

明細書
JAP20 Rec'd PCT/PTO 23 MAY 2006

ルータ装置、通信装置、ルーティング方法、ルーティングプログラム及び
ルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

技術分野

[0001] 本発明は、伝送速度の異なる伝送メディアで接続される複数のサブネット間を中継するルータ装置に係り、中継する通信データの連続送信方法に関するものである。

背景技術

[0002] ルータ装置は通信データの宛先に応じて、予め収集し保持している経路情報を用いてルーティング処理を行う。ルータ装置において、高速伝送メディアを使用するサブネットから受信し、低速伝送メディアを使用するサブネットへ送信する場合において、短期間に複数の通信データが集中した場合においても、ルーティング処理はそれぞれの通信データに対して行われる。ルータ装置が同一宛先への複数の通信データを短期間に集中して受信した場合でも、各々の通信データに対してルーティング処理や通信リンクの確立、通信リンクの解除等を行う必要があり、ルータ装置における処理負荷増大の要因となっていた。

[0003] 特許文献1には、この問題を解決するため、複数のパケットを結合してパケット数を削減することにより、ルータ装置における経路制御処理の負荷を削減する方式が提案されている。

[0004] ネットワークの物理媒体には、物理媒体毎に決定されている値として最大転送単位(MTU)が設定されている。この値は転送可能なパケットの最大サイズ(オクテット数)である。パケットを送信する経路上の物理媒体のMTUが送信対象パケットより小さい場合は、ネットワーク中継装置は送信対象パケットを破棄するか、MTUサイズによって分割(フラグメントーション)して送信する。しかし、特許文献1では、パケットを結合する際に結合パケットを送出先媒体あるいはネットワークのMTUに関する配慮がなされていない為、送信時に複数パケットを結合することでパケット数を削減しても、結合後のパケットサイズよりも小さいMTUの経路を通過する際、送信対象パケットの破棄、または分割が発生する為、パケット結合による効果が十分に發揮されていなかつ

た。特許文献2には、このMTUを考慮し、パケットを結合、分離、再構築することによって、ネットワーク負荷の軽減を図る方式が提案されている。

特許文献1:特開平1-241243号公報

特許文献2:特開2002-9832号公報

発明の開示

- [0005] 従来の技術では、ルータ装置が、同一宛先への複数の通信データを短期間に集中して受信した場合、特に高速伝送メディアを使用するサブネットから低速伝送メディアを使用するサブネットへルーティングする場合、同一宛先の複数のパケットを連續して送信することにより、ルーティングの処理負荷を軽減できる。しかし、送信元が意図して複合データを送信する場合や、送信元が通信データの送信間隔に意味を持たせたい場合がある。これを通信手順情報と呼ぶ。同一宛先の複数の通信データを結合すると、この通信手順情報が欠落する場合があり、送信元の意図する情報が送信先で解釈できないという課題を有していた。
- [0006] 本発明は、前記従来の課題を解決するもので、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立及び解除や、通信データ送出前に他の通信が行われていないかどうかを確認するためのキャリアセンス処理を省略することができ、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることができるルータ装置、通信装置、ルーティング方法、ルーティングプログラム及びルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供するものである。
- [0007] 本発明に係るルータ装置は、第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルータ装置であって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、前記通信データ受信手段が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ時記憶手段と、前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、前記宛先比較手段で

比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段とを備える。

- [0008] この構成によれば、第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データが受信され、受信された通信データが少なくとも1つ通信データ記憶手段に記憶される。そして、第2のネットワークに通信データが送信され、第2のネットワークに送信された通信データが通信データ一時記憶手段に記憶される。通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先が、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較される。ここで、宛先が一致するとき、または、通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、通信データ記憶手段が記憶する通信データが送信指示される。そして、第2のネットワークに通信データが送信された際に、送信した通信データが通信データ記憶手段から削除される。
- [0009] したがって、同一宛先の通信データが連続して送信されるので、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立及び解除や、通信データ送出前に他の通信が行われていないかどうかを確認するためのキャリアセンス処理を省略することができ、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることができる。
- [0010] 本発明によれば、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立及び解除や、通信データ送出前に他の通信が行われていないかどうかを確認するためのキャリアセンス処理を省略することができ、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることができる。
- [0011] 本発明の目的、特徴、局面、及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。
- 図面の簡単な説明
- [0012] [図1]本発明の実施の形態1におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が接続された通信ネットワークシステムのシステム構成の一例を示す図である。

[図3]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が受信する通信データのデータ領域が基本データである場合のデータ構成の一例を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が受信する通信データのデータ領域が基本データである場合の別のデータ構成の一例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が受信する通信データのデータ領域が複合データである場合のデータ構成の一例を示す図である。

[図6]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が受信する通信データのデータ領域が複合データである場合の別のデータ構成の一例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態1におけるルータ装置が記憶する全ルータ情報テーブルのデータ構成の一例を示す図である。

[図8]図2に示す通信ネットワークシステムにおける各ルータ装置が記憶する全ルータ情報テーブルの一例を示す図である。

[図9]ルータ装置が通信データを記憶するまでの処理を示すフローチャートである。

[図10]ルータ装置が通信データを送信するまでの処理を示すフローチャートである。

[図11]図2に示す通信ネットワークシステムにおいてルータ装置が送受信する通信データの一例を示す図である。

[図12]ルータ装置の通信データ記憶部が記憶する通信データテーブルの一例を示す図である。

[図13]図3に示す通信データを連続して送信する場合におけるデータ構成の一例を示す図である。

[図14]図4に示す通信データを連続して送信する場合におけるデータ構成の一例を示す図である。

[図15]図3に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。

[図16]図4に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。

[図17]図3に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。

[図18]図4に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。

[図19]本発明の実施の形態1における機器の構成の一例を示すブロック図である。

[図20]機器が通信データを記憶するまでの処理を示すフローチャートである。

[図21]機器が通信データに基づいて実行する制御処理を示すフローチャートである。

。

[図22]本発明の実施の形態2におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。

[図23]本発明の実施の形態2におけるルータ装置が通信データを記憶するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図24]基本データ数が1である場合の通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図25]基本データ数が3である場合の通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図26]本発明の実施の形態3におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。

[図27]本発明の実施の形態3におけるルータ装置が通信データを記憶するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図28]基本データ数が1であり、基本データ数及び受信時刻を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図29]基本データ数が3の複合データであり、基本データ数及び受信時刻を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図30]本発明の実施の形態3における機器の構成の一例を示すブロック図である。

[図31]基本データ数が1であり、基本データ数及び受信間隔を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図32]基本データ数が3の複合データであり、基本データ数及び受信間隔を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図33]本発明の実施の形態4におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。

[図34]本発明の実施の形態4におけるルータ装置が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図35]本発明の実施の形態4におけるルータ装置が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図36]実施の形態4において送信される通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図37]異なるパラメータ情報が繰り返し送信される場合における通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図38]本発明の実施の形態5におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。

[図39]本発明の実施の形態5におけるルータ装置が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図40]本発明の実施の形態5におけるルータ装置が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。

[図41]実施の形態5において送信される通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図42]同一データ数と共に同一データの受信時間間隔を送信する場合における通信データのデータ構成の一例を示す図である。

[図43]実施の形態6における通信ネットワークシステムの構成を示す図である。

[図44]本発明の実施の形態6におけるルータ装置の構成を示す図である。

[図45]同報受信ノードテーブル記憶部が記憶する同報受信ノードテーブルの一例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0014] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。図1において、ルータ装置1には、高速伝送メディア2と、低速伝送メディア3とが接続されている。なお、高速伝送メディア2は、例えば、イーサネット(登録商標)規格やIEEE1394規格等に用いられるメディアであり、低速伝送メディア3は、例えば、特定

小電力無線や電灯線等である。

- [0015] ルータ装置1は、高速伝送メディア2のサブネットから通信データを受信する通信データ受信部10と、受信した通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、変更した宛先を含む通信データを、内部に記憶する通信データテーブルの末尾に追加保存する通信データ記憶部11と、通信データを低速伝送メディア3のサブネットに送信する通信データ送信部12と、通信データ送信部12が低速伝送メディア3のサブネットに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶部13と、通信データ記憶部11が記憶する通信データについて、内部変数として記憶する通信データテーブル読み出し位置を先頭に設定し、先頭から順次、通信データを読み出し、通信データに含まれる宛先を、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較部14と、宛先比較部14で比較した結果、宛先が一致するとき、または、通信データ一時記憶部13が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、通信データ記憶部11が記憶する通信データを通信データ送信部12へ送信指示する通信データ送信制御部15と、通信データ送信部12が低速伝送メディア3へ通信データを送信した際に、送信した通信データを通信データ記憶部11から削除する通信データ削除部16とを備える。
- [0016] なお、本実施の形態において、通信データ受信部10が通信データ受信手段の一例に相当し、通信データ記憶部11が通信データ記憶手段の一例に相当し、通信データ送信部12が通信データ送信手段の一例に相当し、通信データ一時記憶部13が通信データ一時記憶手段の一例に相当し、宛先比較部14が宛先比較手段の一例に相当し、通信データ送信制御部15が通信データ送信制御手段の一例に相当し、通信データ削除部16が通信データ削除手段の一例に相当する。
- [0017] また、ルータ装置1は、不図示のROM(リード・オンリ・メモリ)を備えており、このROMにルーティングプログラムを記憶しており、このルーティングプログラムを不図示のCPU(中央演算処理装置)が実行することによって、通信データ受信部10、通信データ記憶部11、通信データ送信部12、通信データ一時記憶部13、宛先比較部14、通信データ送信制御部15及び通信データ削除部16として機能する。
- [0018] 図2は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1が接続された通信ネットワーク

システムのシステム構成の一例を示す図である。図2に示す通信ネットワークシステムは、サブネットAとサブネットBとの間を中継するルータ装置1、サブネットBとサブネットCとの間を中継するルータ装置32、サブネットBとサブネットDとの間を中継するルータ装置33、サブネットAに接続される機器30及びサブネットDに接続される機器31を備えて構成される。

- [0019] 本構成において、ルータ装置1は、ルータIDとして1が割り当てられている。サブネットAは高速伝送メディア2のサブネットであり、サブネットを一意に識別するサブネット識別子として、値1が割り当てられている。サブネットBは低速伝送メディア3のサブネットであり、サブネット識別子は2である。サブネットCのサブネット識別子は3で、サブネットDのサブネット識別子は4である。ルータ装置1のサブネットA側のアドレスは、サブネットAのサブネット識別子が1であり、サブネットA内での機器を一意に識別するサブネット内機器識別子として1が割り当てられているため、(0x01, 0x01)である。
- [0020] ルータ装置1のサブネットB側のアドレスは、サブネットBのサブネット識別子が2であり、サブネットA内でのサブネット内機器識別子として1が割り当てられているため、(0x02, 0x01)である。同様に、ルータ装置32はルータIDが2であり、サブネットB側のアドレスが(0x02, 0x02)であり、サブネットC側のアドレスが(0x03, 0x01)である。ルータ装置33はルータIDが3であり、サブネットB側のアドレスが(0x02, 0x03)であり、サブネットD側のアドレスが(0x04, 0x01)である。サブネットAに接続される機器30のアドレスは(0x01, 0x02)とし、サブネットDに接続される機器31のアドレスは(0x04, 0x02)とする。
- [0021] 図3は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1が受信する通信データのデータ領域が基本データである場合のデータ構成の一例を示す図である。図3において、通信データ100は、転送先アドレス101、通信データヘッダ102、送信元アドレス103、相手先アドレス104、データ領域サイズ105、機器種別106、サービス種別107、データ種別108及びパラメータ情報109で構成される。
- [0022] 転送先アドレス101は、通信データ記憶部11が通信データを低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更する際に、変更した宛先を書き込む領域であ

る。転送先アドレス101は、サブネット内の転送先のアドレスで、サブネット識別子とサブネット内機器識別子とを含む。基本データ又は複合データを格納する領域をデータ領域と呼び、通信データヘッダ102は、このデータ領域に基本データ又は複合データのいずれかのデータ形式で格納されているかの情報と、データ領域が暗号化されているか否かの情報と、送信する相手先アドレスが個別か同報かの情報と、ルータ装置を経由する際に1つ値がインクリメントされるルーティング用のホップカウンタの値とを含む。例えば、このホップカウンタが予め定められたホップ数上限値を超えた場合に、このホップカウンタを含む通信データは破棄される。

- [0023] 送信元アドレス103及び相手先アドレス104は、通信データの送信元が決定するもので、どちらも、サブネット識別子とサブネット内機器識別子とを含む。データ領域サイズ105は、データ領域のバイトサイズを示す。データ領域が基本データである場合、データ領域は、機器種別106、サービス種別107、データ種別108及びパラメータ情報109で構成される。
- [0024] 機器種別106は、エアコン、冷蔵庫、洗濯機等の機器の種別を示す。データ種別108は、電源のON/OFFなど機器の動作状態、エアコン等の自動運転、手動運転、冷房又は暖房などを示す機器の運転モード、温度設定、又は湿度設定などのどの制御を行うかの制御の種類を示す。パラメータ情報109は、データ種別108に対応する設定内容、例えば、データ種別108が機器の動作状態である場合の、ON又はOFFなどの設定内容、データ種別108がエアコンの運転モードである場合の自動運転、手動運転、冷房又は暖房などの設定内容、データ種別108が温度設定である場合の22度などの温度の設定値、又はデータ種別が湿度設定である場合の14度などの湿度の設定値を示す。
- [0025] サービス種別107は、指定されたデータ種別108に対する操作を指定する。サービス種別107は、例えば、書き込み要求、書き込み応答、読み出し要求、読み出し応答、又は、通知のいずれかの値をとる。例えば、エアコンの運転モードを自動モードに設定したい場合は、機器種別106はエアコンを指定し、サービス種別107として書き込み要求を指定し、データ種別108として運転モードを指定し、パラメータ情報109として自動モードを指定する。

- [0026] 図4は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1が受信する通信データのデータ領域が基本データである場合の別のデータ構成の一例を示す図である。図4において、通信データ100'は、転送先アドレス101、通信データヘッダ102、送信元アドレス103、相手先アドレス104、機器種別106、サービス種別107、データ種別108、パラメータ情報109及び終端コード110で構成される。なお、図3と同じ構成要素には同じ名称及び符号を付し、説明は省略する。
- [0027] 図4における通信データ100'では、データ領域サイズ105が省略され、終端コード110が追加されている。終端コード110はデータの終端を示すものである。また、通信データ100'における通信データヘッダ102は、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報及びルーティング用のホップカウンタの値のみを含み、基本データ又は複合データのいずれのデータ形式でデータ領域に格納されているかを表す情報及びデータ領域が暗号化されているか否かの情報を含まない。このように、終端コード110を追加することによって、データ領域の終端を指定することができ、図3に示すデータ領域サイズ105を省略することができる。
- [0028] 図5は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1が受信する通信データのデータ領域が複合データである場合のデータ構成の一例を示す図である。図5において、通信データ200は、転送先アドレス101、通信データヘッダ102、送信元アドレス103、相手先アドレス104、データ領域サイズ105、機器種別106、複合サービス種別111、処理データ種別数112、要求の数に応じたデータ種別要素サイズ113、要求の数に応じたデータ種別108、及び要求の数に応じたパラメータ情報109で構成される。なお、図3と同じ構成要素には同じ名称及び符号を付し、説明は省略する。複合サービス種別111は、機器種別106で示される機器の複数のデータ種別108の全てに対する操作を指定するもので、書き込み要求、書き込み応答、読み出し要求、読み出し応答、又は通知等を指定する。
- [0029] 処理データ種別数112は、指定するデータ種別108の数を指定する。データ種別要素サイズ113は、複数のデータ種別108とパラメータ情報109との組毎のデータサイズを指定する。したがって、データ種別要素サイズ113は、指定するデータ種別108の数分だけ、指定されることになる。例えば、エアコンの運転モードを自動モードに

設定し、温度を26度に設定したい場合、機器種別106はエアコンを指定し、複合サービス種別111として書き込み要求を指定し、処理データ種別数112は、2を指定する。そして、1つ目のデータ種別要素サイズ113は、運転モードのデータ種別108のデータサイズと、自動モードを設定する場合のパラメータ情報109のデータサイズとの合計サイズを指定し、2つ目のデータ種別要素サイズ113は、温度のデータ種別108のデータサイズと、26度を設定する場合のパラメータ情報109のデータサイズとの合計サイズを指定する。1つ目のデータ種別として運転モードを指定し、1つ目のパラメータ情報として自動モードを指定し、2つ目のデータ種別して温度設定を指定し、2つ目のパラメータ情報として26度を指定する。

- [0030] 図6は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1が受信する通信データのデータ領域が複合データである場合の別のデータ構成の一例を示す図である。図6において、通信データ200'は、転送先アドレス101、通信データヘッダ102、送信元アドレス103、相手先アドレス104及び複数の基本データ120で構成される。各基本データ120は、機器種別106、サービス種別107、データ種別108、パラメータ情報109及び終端コード110で構成される。なお、図3及び図4と同じ構成要素には同じ名称及び符号を付し、説明は省略する。また、図6の通信データ200'のデータ領域は、3つの基本データ120で構成される。
- [0031] 図6における通信データ200'では、データ領域サイズ105が省略され、終端コード110が追加されている。また、通信データ200'における通信データヘッダ102は、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報及びルーティング用のホップカウンタの値のみを含み、基本データ又は複合データのいずれのデータ形式でデータ領域に格納されているかを表す情報及びデータ領域が暗号化されているか否かの情報を含まない。このように、通信データ200'では、基本データを複数繋げて複合データとしてもよい。
- [0032] 図7は、ルータ装置1が内部に記憶し、参照する全ルータ情報テーブルのデータ構成の一例を示す図である。ルータ装置1は、このテーブルを参照することによって、1つまたは2つ以上のサブネットを経由して転送される通信データのルーティング先の宛先を決定する。複数のサブネットで構成される通信ネットワークシステムに接続され

るルータ装置全てが同じ全ルータ情報テーブルを記憶する。全ルータ数は、通信ネットワークシステムに接続される全てのルータ装置の数である。1つのルータ装置に対して1つのテーブルが対応付けて設けられており、全ルータ数分のテーブルが用意されている。1つのテーブルには、通信ネットワークシステム内でルータ装置を一意に識別するためのルータIDと、当該のルータ装置が接続するサブネットの数を示す接続サブネット数と、当該のルータ装置が接続されるサブネットにおけるルータ装置のアドレスとが、接続サブネット数の数だけ記憶される。ルータ装置のアドレスは、サブネット識別子とサブネット内機器識別子とで構成される。

- [0033] 図8は、図2に示す通信ネットワークシステムにおける各ルータ装置1, 32, 33が記憶する全ルータ情報テーブルの一例を示す図である。例えば、ルータ装置1の通信データ記憶部11は、受信した通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更する場合、低速伝送メディア3のサブネットから受信した通信データに含まれる相手先アドレスのサブネット識別子を全ルータ情報テーブルから検索し、次の転送先を決定し、決定した転送先のアドレスを相手先アドレスとする。このようにして、宛先の変更が行われる。
- [0034] 図9及び図10は、本発明の実施の形態1におけるルータ装置1のルーティング処理の一例を示すフローチャートであり、図9は、ルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理を示すフローチャートであり、図10は、ルータ装置1が通信データを送信するまでの処理を示すフローチャートである。
- [0035] ここで、ルータ装置1が、高速伝送メディア2から3つの通信データを連続して受信するとき、1つ目と3つ目の通信データの宛先が同一であり、2つ目の通信データの宛先のみ異なる場合について説明する。このとき、1つ目の通信データを第1通信データ、2つ目の通信データを第2通信データ、3つ目の通信データを第3通信データと呼ぶ。
- [0036] ルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理について図9を用いて説明する。まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS1)、通信データ受信部10は、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信したか否かを判断する(ステップS2)。ここで、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信していないと判断された場合(ステ

ップS2でNO)、通信データ受信部10は、第1通信データを受信するまでステップS2の判断を所定間隔で繰り返し行う。

- [0037] 一方、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信したと判断された場合(ステップS2でYES)、通信データ受信部10は、受信した第1通信データを通信データ記憶部11へ出力する。このとき、通信データ記憶部11は、受信した第1通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、変更した第1通信データを通信データ記憶部11が記憶する通信データテーブルの末尾に追加登録する(ステップS3)。
- [0038] 図11は、図2に示す通信ネットワークシステムにおいてルータ装置1が送受信する通信データの一例を示す図であり、図11(a)は、機器30がルータ装置1へ送信する通信データの一例を示す図であり、図11(b)は、ルータ装置1がルータ装置33へ送信する通信データの一例を示す図である。
- [0039] 図11(a)に示すように、ルータ装置1が機器30から受信した第1通信データ34は、転送先アドレスが(0x01, 0x01)であり、通信データヘッダが(0x00, 0x01, 0x00, 0x00)であり、送信元アドレスが(0x01, 0x02)であり、相手先アドレスが(0x04, 0x02)となっている。
- [0040] 一方、図11(b)に示すように、ルータ装置1がルータ装置33へ送信する第1通信データ35は、転送先アドレスが(0x02, 0x03)であり、通信データヘッダが(0x00, 0x01, 0x00, 0x01)であり、送信元アドレスが(0x01, 0x02)であり、相手先アドレスが(0x04, 0x02)となっている。
- [0041] このように、通信データ記憶部11は、ルータ装置1が機器30から受信した第1通信データ34に含まれる転送先アドレスを、ルータ装置1のアドレス(0x01, 0x01)からルータ装置33のアドレス(0x02, 0x03)に変更する。
- [0042] 通信データ記憶部11は、第2通信データ及び第3通信データについても、第1通信データを受信した場合と同様に、通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、通信データ記憶部11が記憶する通信データテーブルの末尾に追加登録する。図12は、ルータ装置1の通信データ記憶部11が記憶する通信データテーブルの一例を示す図である。図12に示すように、通信データテ

一ブルには、第1通信データ、第2通信データ及び第3通信データの3つの通信データが受信した順に登録される。

- [0043] 次に、図10を用いてルータ装置1が通信データを送信するまでの処理について説明する。なお、以下の説明では、第1通信データ、第2通信データ及び第3通信データの3つのデータが通信データ記憶部11に記憶されているものとして説明する。
- [0044] まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS11)、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS12)。ここで、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS12でNO)、宛先比較部14は、通信データが記憶されるまでステップS12の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0045] 一方、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS12でYES)、宛先比較部14は、内部変数として通信データ記憶部11に記憶している通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS13)。次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS14)。ここで、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS14でNO)、ステップS15の処理に移行する。
- [0046] 一方、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS14でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、内部変数として記憶する通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS16)。次に、通信データ送信部12は、受け取った通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS17)。
- [0047] 次に、通信データ送信部12は、送信した通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した通信データを記憶する(ステップS18)。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある

通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データを削除する(ステップS19)。

- [0048] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データを前詰めで記憶しなおす(ステップS20)。これにより、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第2通信データを示すこととなる。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えたか否かを判断する(ステップS22)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていないと判断され(ステップS22でNO)、ステップS14の処理へ遷移する。
- [0049] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に第1通信データが記憶されているため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS14でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第2通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS15)。
- [0050] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致しないと判断された場合(ステップS15でNO)、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を1つインクリメントする(ステップS21)。この場合、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第2通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する第1通信データの宛先とは一致しないため、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を1つインクリメントする。
- [0051] 次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データのデータ読み出し位置を越えたか否かを判断する(ステップS22)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第3通信データを示しており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていない。そのため、通信データテーブ

ルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていないと判断され(ステップS22でNO)、ステップS14の処理へ遷移する。

- [0052] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ(第1通信データ)があるため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS14でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第3通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS15)。
- [0053] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致すると判断された場合(ステップS15でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、宛先比較部14が内部変数として記憶する通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS16)。この場合、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第3通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する第1通信データの宛先とは一致するため、通信データ送信制御部15は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第3通信データを通信データ送信部12へ出力する。
- [0054] 次に、通信データ送信部12は、受け取った通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS17)。第1通信データと第3通信データとの送信について説明する。図13は、図3に示す通信データを連続して送信する場合におけるデータ構成の一例を示す図である。
- [0055] 図13に示すように、第1通信データ100aの宛先と第3通信データ100cの宛先と同じであるので、第1通信データ100aに連続して第3通信データ100cが送信されることとなる。なお、図13における第1通信データ100a及び第3通信データ100cは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図5に示す複合データの内容となる。

- [0056] 図14は、図4に示す通信データを連続して送信する場合におけるデータ構成の一例を示す図である。図14に示すように、第1通信データ100a'の宛先と第3通信データ100c'の宛先と同じであるので、第1通信データ100a'に連続して第3通信データ100c'が送信されることとなる。なお、図14における第1通信データ100a'及び第3通信データ100c'は、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図6に示す複合データの内容となる。
- [0057] 図10に戻って、通信データ送信部12は、送信した通信データ(第3通信データ)を通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した通信データを記憶する(ステップS18)。なお、通信データ一時記憶部13は、既に記憶されている通信データ、すなわち第1通信データを削除し、新たに通信データ、すなわち第3通信データを記憶する。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの2つ目の通信データとして記憶されている第3通信データを削除する(ステップS19)。
- [0058] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データを前詰めで記憶しなおすが、この場合、第3通信データが末尾の通信データであり、後続の通信データがないため、通信データ記憶部11は、後続の通信データを前詰めしない(ステップS20)。この結果、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えているため(ステップS22でYES)、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第3通信データを削除する(ステップS23)。
- [0059] 次に、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データ、すなわち、第2通信データがあるため、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断する(ステップS12でYES)。次に、宛先比較部14は、内部変数として通信データ記憶部11に記憶している通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS13)。

- [0060] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS14)。ここで、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断する(ステップS14でYES)。次に、通信データ送信制御部15は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データである第2通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS16)。通信データ送信部12は、受け取った第2通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS17)。
- [0061] 次に、通信データ送信部12は、送信した通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した通信データを記憶する(ステップS18)。なお、通信データ一時記憶部13は、既に記憶されている通信データ、すなわち第3通信データを削除し、新たに通信データ、すなわち第2通信データを記憶する。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、第2通信データを削除する(ステップS19)。
- [0062] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データを前詰めで記憶しなおすが、この場合、通信データは全てなくなつた後であり、後続の通信データがないため、通信データ記憶部11は、後続の通信データを前詰めしない(ステップS20)。通信データは全てなくなっており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えているのと同意のため(ステップS22でYES)、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第2通信データを削除する(ステップS23)。
- [0063] かかる構成によれば、高速伝送メディア2から短期間に複数の通信データを受信し、低速伝送メディア3への送信が間に合わず、通信データ記憶部11に通信データが滞留した場合であっても、同一宛先の通信データを連続して送信することによって、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立と解除とを省略することができる。また、小電力無線通信、電灯線通信、Bluetooth、IEEE802.11bに代表される無線通信、又は有線通信において実施される通信データ送出前に他の通信が行われ

ていいかどうかを確認する為のキャリアセンス処理を省略し、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることによって、高速伝送メディアから低速伝送メディアへ転送する通信データの滞留を軽減することができる。

- [0064] なお、本実施の形態において、宛先が一致する通信データを連続して送信する構成としたが、宛先が一致する通信データの送信が2つ以上続く場合、2つ目以降の通信データの送信先、または、送信元の宛先を省略してもよい。図15は、図3に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。
- [0065] 図15に示すように、宛先が一致する第1通信データ100aと第3通信データ100cとが連続して送信される場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c)から転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除し、第1通信データ100aに連続して第3通信データ100cの通信データヘッダ、データ領域サイズ、機器種別、サービス種別、データ種別及びパラメータ情報を送信してもよい。この場合、ルータ装置1から送信する通信データのデータ量を削減することができる。
- [0066] なお、図15における第1通信データ100a及び第3通信データ100cは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図5に示す複合データの内容となる。
- [0067] 図16は、図4に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。
- [0068] 図16に示すように、宛先が一致する第1通信データ100a' と第3通信データ100c' とが連続して送信される場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c')から転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除し、第1通信データ100a'に連続して第3通信データ100c'の通信データヘッダ、機器種別、サービス種別、データ種別、パラメータ情報及び終端コードを送信してもよい。この場合、ルータ装置1から送信する通信データのデータ量を削減することができる。

- [0069] なお、図16における第1通信データ100a'及び第3通信データ100c'は、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図6に示す複合データの内容となる。
- [0070] なお、本実施の形態において、宛先が一致する通信データを連続して送信する構成としたが、宛先が一致する通信データの送信が2つ以上続く場合、2つ目以降の通信データに含まれる転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除するだけでなく、さらに、サブネットをルーティングした回数を記録するホッピングカウント値等の通信データを転送する際に必要となるヘッダ情報が同一かどうかを判断し、同一である場合には、ヘッダ情報の全てを省略してもよい。また、通信データヘッダに含まれるホッピングカウント値については、数の少ない方の値、または、多い方の値のどちらかを採用することによって、省略することもできる。
- [0071] 図17は、図3に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。図17に示すように、宛先が一致する第1通信データ100aと第3通信データ100cとが連続して送信される場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c)から転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除する。
- [0072] また、通信データ送信部12は、1つ目の通信データ(第1通信データ100a)に含まれる通信データヘッダと、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c)に含まれる通信データヘッダとが同一か否かを判断する。通信データヘッダが同一であると判断された場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データに含まれる通信データヘッダを削除する。そして、通信データ送信部12は、第1通信データ100aに連続して第3通信データ100cのデータ領域サイズ、機器種別、サービス種別、データ種別及びパラメータ情報を送信してもよい。この場合、ルータ装置1から送信する通信データのデータ量をさらに削減することができる。
- [0073] なお、図17における第1通信データ100a及び第3通信データ100cは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が

図5に示す複合データの内容となる。

- [0074] 図18は、図4に示す通信データを連続して送信する場合の2つ目以降の通信データのデータ量を削減したデータ構成の一例を示す図である。図18に示すように、宛先が一致する第1通信データ100a' と第3通信データ100c' とが連続して送信される場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c)から転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除する。
- [0075] また、通信データ送信部12は、1つ目の通信データ(第1通信データ100a')に含まれる通信データヘッダと、2つ目以降の通信データ(第3通信データ100c')に含まれる通信データヘッダとが同一か否かを判断する。通信データヘッダが同一であると判断された場合、通信データ送信部12は、2つ目以降の通信データに含まれる通信データヘッダを削除する。そして、通信データ送信部12は、第1通信データ100a' に連続して第3通信データ100c' の機器種別、サービス種別、データ種別、パラメータ情報及び終端コードを送信してもよい。この場合、ルータ装置1から送信する通信データのデータ量をさらに削減することができる。
- [0076] なお、図18における第1通信データ100a' 及び第3通信データ100c' は、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図6に示す複合データの内容となる。
- [0077] なお、本実施の形態において、通信データ記憶部11が保存指示を受けた場合に、受け取った通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更する構成としたが、通信データ受信部10が通信データ受信時に宛先を変更する構成、または、通信データ送信部12が通信データ送信前に宛先を変更する構成、または、通信データ送信制御部15が宛先を変更する構成としてもよい。
- [0078] なお、本実施の形態において、通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が通信データを送信した際、必ず、送信した通信データを記憶する構成としているが、既に記憶する通信データと宛先が同一の場合は、記憶しない構成としてもよい。
- [0079] 次に、本発明の実施の形態1における通信装置の一例である機器について説明する。図19は、本発明の実施の形態1における機器の構成の一例を示すブロック図で

ある。機器50には、低速伝送メディア3が接続されている。

- [0080] 図19に示す機器50は、受信側通信データ受信部501、基本データ解析部502、受信側通信データ記憶部503、機器制御状態管理部504、機器制御状態記憶部505、機器制御部506及び機器制御状態通知部507を備えて構成される。
- [0081] 受信側通信データ受信部501は、高速伝送メディアから受信した通信データのうち、同一宛先の通信データを連続して低速伝送メディアへ送信するルータ装置1によって送信された通信データを受信する。
- [0082] 基本データ解析部502は、受信側通信データ受信部501によって通信データを2つ以上連続して受信したとき、受信した通信データに含まれる処理内容を示す基本データを別々の基本データとして解析する。受信側通信データ記憶部503は、受信側通信データ受信部501が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する。そして、受信側通信データ受信部501は、基本データ解析部502での解析結果を受け、ルータ装置1から受信した通信データを2つ以上の基本データに分割する。
- [0083] 機器制御状態管理部504は、受信側通信データ受信部501に記憶されている通信データを読み出し、通信データに含まれるサービス種別が書き込み要求である場合、通信データに含まれるデータ種別に対応するパラメータ情報を機器制御状態記憶部505に記憶し、通信データに含まれるサービス種別が読み出し要求である場合、通信データに含まれるデータ種別に対応するパラメータ情報を機器制御状態記憶部505から読み出す。
- [0084] 機器制御状態記憶部505は、データ種別とパラメータ情報を対応付けた機器の制御状態を記憶する。具体的に、機器制御状態記憶部505は、電源のON/OFFなど機器の動作状態、エアコン等の自動運転、手動運転、冷房又は暖房などを示す機器の運転モード、温度設定、又は湿度設定などのデータ種別と、機器の動作状態に対応するON又はOFFなどの設定内容、エアコン等の運転モードに対応する自動運転、手動運転、冷房又は暖房などの設定内容、温度設定に対応する22度などの温度の設定値、又は湿度設定に対応する14度などの湿度の設定値などのパラメータ情報を記憶する。
- [0085] 機器制御部506は、機器制御状態記憶部505に記憶されている機器の制御状態

に基づいて機器を制御する。機器制御状態通知部507は、コントローラや他の機器からの制御状態の通知要求があった場合、機器の制御状態を通知する。また、機器制御状態通知部507は、機器の制御状態に変化があった場合にコントローラや他の機器へ通知する設定が予めされている場合、機器の制御状態に変化があると機器の制御状態を自動的に通知する。

- [0086] なお、本実施の形態において、機器50が通信装置の一例に相当し、受信側通信データ受信部501が受信側通信データ受信手段の一例に相当し、受信側通信データ記憶部503が受信側通信データ記憶手段の一例に相当し、基本データ解析部502が基本データ解析手段の一例に相当する。
- [0087] 次に、本発明の実施の形態1における機器50の機器制御処理について説明する。図20及び図21は、本発明の実施の形態1における機器50の機器制御処理の一例を示すフローチャートであり、図20は、機器50が通信データを記憶するまでの処理を示すフローチャートであり、図21は、機器50が通信データに基づいて実行する制御処理を示すフローチャートである。
- [0088] 機器50が通信データを記憶するまでの処理について図20を用いて説明する。まず、機器50が起動された後(ステップS101)、受信側通信データ受信部501は、低速伝送メディア3からの通信データを受信したか否かを判断する(ステップS102)。ここで、低速伝送メディア3からの通信データを受信していないと判断された場合(ステップS102でNO)、受信側通信データ受信部501は、通信データを受信するまでステップS102の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0089] 一方、低速伝送メディア3からの通信データを受信したと判断された場合(ステップS102でYES)、基本データ解析部502は、受信側通信データ受信部501によって受信された通信データに含まれる通信データヘッダ、送信元アドレス、相手先アドレス、データ領域サイズ、及びデータ領域サイズ分のデータ領域のデータを読み出す(ステップS103)。
- [0090] 次に、受信側通信データ受信部501は、基本データ解析部502によって読み出された、通信データヘッダ、送信元アドレス、相手先アドレスデータ領域サイズ、及びデータ領域サイズ分のデータ領域のデータを受信側通信データ記憶部503に記憶さ

せる(ステップS104)。

- [0091] 次に、図21を用いて機器50が通信データに基づいて実行する制御処理について説明する。
 - [0092] まず、機器50が起動された後(ステップS111)、機器制御状態管理部504は、受信側通信データ記憶部503に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS112)。ここで、受信側通信データ記憶部503に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS112でNO)、機器制御状態管理部504は、通信データが記憶されるまでステップS112の判断を所定間隔で繰り返し行う。
 - [0093] 一方、受信側通信データ記憶部503に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS112でYES)、機器制御状態管理部504は、受信側通信データ記憶部503に記憶されている通信データを1つ読み出す(ステップS113)。
 - [0094] 次に、機器制御状態管理部504は、受信側通信データ記憶部503から読み出した通信データに含まれるサービス種別が書き込み要求であるか否かを判断する(ステップS114)。
 - [0095] サービス種別が書き込み要求であると判断された場合(ステップS114でYES)、機器制御状態管理部504は、機器制御状態記憶部505に記憶されているパラメータ情報の値を、通信データに含まれるデータ種別に対応するパラメータ情報の値に変更する(ステップS115)。次に、機器制御部506は、機器制御状態記憶部505に記憶されているパラメータ情報の内容に応じて機器自身を制御し(ステップS116)、ステップS112の処理へ戻る。
 - [0096] 一方、ステップS114において、サービス種別が書き込み要求でないと判断された場合(ステップS114でNO)、機器制御状態管理部504は、受信側通信データ記憶部503から読み出した通信データに含まれるサービス種別が読み出し要求であるか否かを判断する(ステップS117)。ここで、サービス種別が読み出し要求でないと判断された場合(ステップS117でNO)、ステップS112の処理へ戻る。
 - [0097] 一方、サービス種別が読み出し要求であると判断された場合(ステップS117でYES)、機器制御状態管理部504は、通信データに含まれるデータ種別に対応するパラメータ情報の値を機器制御状態記憶部505から読み出し、読み出したパラメータ情

報の値を機器制御状態通知部507へ出力する。機器制御状態通知部507は、機器制御状態管理部504によって読み出されたパラメータ情報の値を送信元アドレスの機器へ送信する(ステップS118)。

[0098] (実施の形態2)

次に、本発明の実施の形態2におけるルータ装置について説明する。図22は、本発明の実施の形態2におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。図22において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

- [0099] 図22において、ルータ装置1には、高速伝送メディア2と低速伝送メディア3とが接続されている。ルータ装置1は、高速伝送メディア2から受信した通信データに含まれる基本データの数をカウントし、受信した通信データに含める基本データ数カウント部17をさらに備える。なお、本実施の形態において、基本データ数カウント部17が基本データ数カウント手段の一例に相当する。
- [0100] 図23は、本発明の実施の形態2におけるルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理の一例を示すフローチャートである。なお、実施の形態2におけるルータ装置1が通信データを送信するまでの処理については、図10の処理と同一であるため、説明を省略する。
- [0101] ルータ装置1が、高速伝送メディア2から通信データを受信する場合において、基本データを1つ含む通信データを受信した場合と、基本データ3つで構成される複合データを含む通信データを受信した場合について説明する。このとき、1つ目の通信データを第1通信データ、2つ目の通信データを第2通信データ、3つ目の通信データを第3通信データと呼ぶ。また、第1通信データは基本データを1つ含み、第2通信データは基本データを3つ含む。
- [0102] まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS31)、通信データ受信部10は、高速伝送メディア2からの通信データを受信したか否かを判断する(ステップS32)。ここで、高速伝送メディア2からの通信データを受信していないと判断された場合(ステップS32でNO)、通信データ受信部10は、通信データを受信するまでステップS32の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0103] 一方、高速伝送メディア2から第1通信データを受信した場合(ステップS32でYES)

)、基本データ数カウント部17は、受信した第1通信データに含まれる基本データの数をカウントする。本実施の形態では、第1通信データの基本データが1つであるため、基本データ数カウント部17は、基本データ数の値1を、受信した第1通信データに含める(ステップS33)。

- [0104] 図24は、基本データ数が1である場合の通信データのデータ構成の一例を示す図である。図24に示すように、基本データ数カウント部17は、カウントした基本データ数を通信データの相手先アドレスとデータ領域との間に含める。このとき、基本データ数が1である場合、「0x01」という値が格納される。
- [0105] 次に、図23において、通信データ受信部10は、受信した第1通信データを通信データ記憶部11へ出力する。通信データ記憶部11は、受け取った第1通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、変更した第1通信データを内部に記憶する通信データテーブルに登録する(ステップS34)。
- [0106] 次に、高速伝送メディア2から第2通信データを受信した場合(ステップS32でYES)、基本データ数カウント部17は、受信した第2通信データに含まれる基本データの数をカウントする。本実施の形態では、第1通信データの基本データが3つであるため、基本データ数の値3を、受信した第2通信データに含める(ステップS33)。
- [0107] 図25は、基本データ数が3である場合の通信データのデータ構成の一例を示す図である。図25に示すように、基本データ数カウント部17は、カウントした基本データ数を通信データの相手先アドレスとデータ領域との間に含める。このとき、基本データ数が3である場合、「0x03」という値が格納される。
- [0108] 次に、図23において、通信データ受信部10は、受信した第2通信データを通信データ記憶部11へ出力する。通信データ記憶部11は、受け取った第2通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、変更した第1通信データを内部に記憶する通信データテーブルに追加登録する(ステップS34)。なお、第3通信データについても同様にして通信データ記憶部11に記憶される。
- [0109] かかる構成によれば、もともと連続しない通信を想定している場合、同一宛先の通信データを連續して送信する場合、及び実施の形態1で示したように、連續して送信する通信データのヘッダ情報を省略する場合、基本データや複合データが連續する

ことによって、送信元が送出した通信データがもともと基本データであったのか、複合データであったのかを判別することができなくなる虞がある。送り元は基本データを別々に送信することに意味を持たせたり、もともと任意に定めた数の基本データを束ねて複合データを意図的に送信したい場合がある。そこで、基本データ及び複合データにもともと含まれる基本データの数をカウントし、そのカウント値を、本実施の形態における連續送信の際に通信データに含めることによって、同一宛先へ連續して通信データを送信した場合でも送信元が想定する通信に必要な情報を送信先へ伝えることができる。

- [0110] 次に、本発明の実施の形態2における通信装置の一例である機器について説明する。なお、実施の形態2における機器の構成は、図19に示す機器の構成と同じであるので、図19を用いて実施の形態2における機器について説明する。また、本実施の形態において、実施の形態1における機器の構成と同じ構成については説明を省略する。
- [0111] 受信側通信データ受信部501は、受信した通信データに含まれる基本データ数が1の場合、1つの基本データとして解釈し、通信データに含まれる基本データ数が2以上の場合、基本データを基本データ数の分だけ複数結合された複合データとして解釈する。
- [0112] なお、本実施の形態における機器50が通信データを記憶するまでの処理は、図20に示す処理と同じであり、機器50が通信データに基づいて実行する制御処理は、図21に示す処理と同じであるので、説明を省略する。
- [0113] なお、本実施の形態において、基本データ数カウント部17が基本データ数を通信データに含める構成としたが、処理のトリガーは、通信データ受信部10から処理指示と受信データを受け取る構成、または、通信データ記憶部11が通信データを追加記憶するときに処理指示と受信データを受け取る構成としてもよい。
- [0114] なお、本実施の形態においてデータ内容が暗号化されている場合は、複合化した結果が複合データであったとしても、暗号化されたものを1括りとし、1つの暗号化通信データとしてカウントしてもよい。
- [0115] (実施の形態3)

次に、本発明の実施の形態3について説明する。図26は、本発明の実施の形態3におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。図26において、図1及び図22と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

- [0116] 図26において、ルータ装置1には、高速伝送メディア2と低速伝送メディア3とが接続されている。ルータ装置1は、高速伝送メディア2から通信データを受信した時刻を計測し、計測した時刻を受信した通信データに含めるタイマ部18をさらに備える。なお、本実施の形態において、タイマ部18が受信時刻計測手段の一例に相当する。
- [0117] 図27は、本発明の実施の形態3におけるルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理の一例を示すフローチャートである。なお、実施の形態3におけるルータ装置1が通信データを送信するまでの処理については、図10の処理と同一であるため、説明を省略する。
- [0118] まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS41)、通信データ受信部10は、高速伝送メディア2からの通信データを受信したか否かを判断する(ステップS42)。ここで、高速伝送メディア2からの通信データを受信していないと判断された場合(ステップS42でNO)、通信データ受信部10は、通信データを受信するまでステップS42の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0119] 一方、高速伝送メディア2から通信データを受信した場合(ステップS42でYES)、基本データ数カウント部17は、受信した通信データに含まれる基本データの数をカウントし、カウントした基本データ数の値を、受信した通信データに含める(ステップS43)。
- [0120] 次に、タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、計測した受信時刻を受信した通信データに含める(ステップS44)。ここで、受信時刻を含めた通信データについて説明する。図28は、基本データ数が1であり、基本データ数及び受信時刻を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。
- [0121] 図28に示すように、基本データ数カウント部17は、カウントした基本データ数を通信データの相手先アドレスの次に含める。このとき、基本データ数が1である場合、「0x01」という値が格納される。また、タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、計測した受信時刻を通信データの基本データ数の次に含める。このとき、受信時

刻には、例えば、「20050401 17:30:00 300ms」という値が格納される。

- [0122] 図29は、基本データ数が3の複合データであり、基本データ数及び受信時刻を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。図29に示すように、基本データ数カウント部17は、カウントした基本データ数を通信データの相手先アドレスの次に含める。このとき、基本データ数が3である場合、「0x03」という値が格納される。また、タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、計測した受信時刻を通信データの基本データ数の次に含める。このとき、受信時刻には、例えば、「20050401 17:30:00 700ms」という値が格納される。
- [0123] 次に、通信データ受信部10は、受信した通信データを通信データ記憶部11へ出力する。通信データ記憶部11は、受け取った通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、変更した通信データを内部に記憶する通信データテーブルに登録する(ステップS45)。
- [0124] 伝送メディアの処理能力の違いによりルータ装置1に滞留した通信データを同一宛先毎に連続送信する際、ルータ装置1が高速伝送メディア2から受信した時刻と、ルータ装置1が低速伝送メディア3へ送出する時刻とが乖離する場合がある。しかしながら、送り元は通信データの送信間隔に意味を持たせたい場合があるため、ルータ装置1が受信した時刻を、ルータ装置1から連続して送信する通信データ毎の通信データに含めることによって、同一宛先へ連続して通信データを送信した場合でも送信先はもともとの送信間隔を知ることができる。
- [0125] 次に、本発明の実施の形態3における通信装置の一例である機器について説明する。図30は、本発明の実施の形態3における機器の構成の一例を示すブロック図である。なお、本実施の形態において、図19に示す実施の形態1における機器の構成と同じ構成については同じ符号を付し、説明を省略する。
- [0126] 図30に示す機器50は、受信側通信データ受信部501、基本データ解析部502、受信側通信データ記憶部503、機器制御状態管理部504、機器制御状態記憶部505、機器制御部506、機器制御状態通知部507及び受信時刻解析部508を備えて構成される。
- [0127] 受信時刻解析部508は、受信側通信データ受信部501によって受信された通信デ

ータに含まれる受信時刻を解析し、当該通信データがルータ装置によって受信された受信時刻を受信側通信データ受信部501へ出力する。なお、本実施の形態において、受信時刻解析部508が受信時刻解析手段の一例に相当する。

- [0128] 受信側通信データ受信部501は、受信時刻解析部508による解析結果、すなわち、通信データがルータ装置によって受信された受信時刻を通信データに含め、受信側通信データ記憶部503に記憶する。
- [0129] なお、本実施の形態における機器50が通信データを記憶するまでの処理は、図20に示す処理と同じであり、機器50が通信データに基づいて実行する制御処理は、図21に示す処理と同じであるので、説明を省略する。
- [0130] なお、本実施の形態において、通信データ送信制御部15が宛先の一致する通信データを連続して送信指示する際に、2つ目以降の通信データについて、受信時刻ではなく、前回送信した通信データの受信時刻から、送信対象である通信データの受信時刻までの時間間隔を求めて、通信データに含めて送信する構成としてもよい。また、このとき、初回の通信データには受信間隔を含めない構成としてもよい。
- [0131] 図31は、基本データ数が1であり、基本データ数及び受信間隔を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、計測した受信時刻と前回の受信時刻との時間間隔を求める。そして、タイマ部18は、求めた時間間隔を受信間隔として通信データの基本データ数の次に含める。図31において、受信した通信データが初回の通信データである場合、受信間隔には、例えば、「00:00:00 000ms」という値が格納される。
- [0132] 図32は、基本データ数が3の複合データであり、基本データ数及び受信間隔を含めた通信データのデータ構成の一例を示す図である。タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、計測した受信時刻と前回の受信時刻との時間間隔を求める。そして、タイマ部18は、求めた時間間隔を受信間隔として通信データの基本データ数の次に含める。図32において、受信間隔には、例えば、「00:00:00 400ms」という値が格納される。これは、前回の通信データの受信時刻から送信対象となる通信データの受信時刻までの受信間隔が400msであることを表している。
- [0133] また、前回送信した通信データの受信時刻から、送信対象である通信データの受

信時刻までの時間間隔ではなく、1つ目に送信する通信データの受信時刻から、送信対象である通信データの受信時刻までの時間間隔を通信データに含める構成としてもよい。

[0134] (実施の形態4)

次に、本発明の実施の形態4について説明する。図33は、本発明の実施の形態4におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。図33において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

- [0135] 図33において、ルータ装置1には、高速伝送メディア2と低速伝送メディア3とが接続されている。ルータ装置1は、通信データ受信部10、通信データ記憶部11、通信データ送信部12、通信データ一時記憶部13、宛先比較部14、通信データ送信制御部15、通信データ削除部16及びデータ種別比較部19を備えて構成される。
- [0136] 通信データに含まれる基本データは、少なくともデータ種別及びパラメータ情報を含む。上記のように、データ種別は、電源のON/OFFなど機器の動作状態、エアコン等の自動運転、手動運転、冷房又は暖房などを示す機器の運転モード、温度設定、又は湿度設定などのどの制御を行うかの制御の種類を示す。パラメータ情報は、データ種別に対応する設定内容、例えば、データ種別が機器の動作状態である場合のON又はOFFなどの設定内容、データ種別がエアコンの運転モードである場合の自動運転、手動運転、冷房又は暖房などの設定内容、データ種別が温度設定である場合の22度などの温度の設定値、又はデータ種別が湿度設定である場合の14度などの湿度の設定値を示す。
- [0137] データ種別比較部19は、通信データ記憶部11が記憶する通信データに含まれるデータ種別と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データに含まれるデータ種別とを比較する。なお、本実施の形態において、データ種別比較部19がデータ種別比較手段の一例に相当する。
- [0138] 通信データ送信制御部15は、通信データ一時記憶部13が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、通信データ記憶部11が記憶する通信データを通信データ送信部12へ送信指示する。また、通信データ送信制御部15は、通信データ一時記憶部13が通信データを記憶する場合、宛先比較部14で比較した結果、宛先が

一致し、かつ、データ種別比較部19で比較した結果、データ種別が一致する場合、比較対象とした、通信データ記憶部11が記憶する通信データに含まれるパラメータ情報を抽出し、通信データ送信部12へ送信指示する。

- [0139] 図34及び図35は、本発明の実施の形態4におけるルータ装置1が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。なお、実施の形態4におけるルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理については、図9の処理と同一であるため、説明を省略する。
- [0140] ルータ装置1が、高速伝送メディア2から3つの通信データを連続して受信するとき、1つ目と2つ目の通信データに含まれる宛先及びデータ種別が同一であり、3つ目の通信データの宛先が1つ目及び2つ目の通信データの宛先と異なる場合について説明する。このとき、1つ目の通信データを第1通信データ、2つ目の通信データを第2通信データ、3つ目の通信データを第3通信データと呼ぶ。
- [0141] まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS51)、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS52)。ここで、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS52でNO)、宛先比較部14は、通信データが記憶されるまでステップS52の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0142] 一方、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS52でYES)、宛先比較部14は、内部変数として通信データ記憶部11に記憶している通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS53)。次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS54)。ここで、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS54でNO)、ステップS55の処理に移行する。
- [0143] 通信データ一時記憶部13に記憶する通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS54でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、宛先比較部14が内部変数として記憶する通信データテーブル読み出し位置にある

通信データ、すなわち、通信データテーブル先頭の通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS58)。次に、通信データ送信部12は、受け取った通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS59)。

- [0144] 次に、通信データ送信部12は、送信した通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した通信データを記憶する(ステップS60)。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データを削除する(ステップS61)。
- [0145] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データを前詰めで格納しなおす(ステップS62)。これにより、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第2通信データを示すこととなる。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えたか否かを判断する(ステップS64)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていないと判断された場合(ステップS64でNO)、ステップS54の処理へ遷移する。
- [0146] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に第1通信データが記憶されているため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS54でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第2通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS55)。
- [0147] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致すると判断された場合(ステップS55でYES)、データ種別比較部19は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、第2通信データのデータ種別と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データ、すなわち、第1通信データのデータ種別と

を比較する(ステップS56)。

- [0148] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データのデータ種別と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ種別とが一致すると判断された場合(ステップS56でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データからパラメータ情報を抽出する(ステップS57)。
- [0149] 次に、通信データ送信制御部15は、抽出したパラメータ情報を、送信する通信データとして通信データ送信部12へ出力する(ステップS58)。通信データ送信部12は、受け取った通信データ(パラメータ情報)を低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS59)。
- [0150] 図36は、実施の形態4において送信される通信データのデータ構成の一例を示す図である。図36に示すように、宛先が一致し、かつデータ種別が一致する第1通信データ100aと第2通信データ100bとが連続して送信される場合、通信データ送信制御部15は、第2通信データ100bから転送先アドレス、送信元アドレス及び相手先アドレスを削除し、さらに基本データに含まれる機器種別、サービス種別及びデータ種別を削除する。
- [0151] この結果、第1通信データ100aの次に連続して送信される第2通信データ100bは、通信データヘッダ、データ領域サイズ及びパラメータ情報で構成されることとなる。このとき、第2通信データ100bの通信データヘッダには、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報、ルーティング用のホップカウンタ値及びデータ領域が基本データであるかパラメータ情報のみであるかを表す情報が含まれる。なお、通信データのデータ構成が、図4に示すデータ構成である場合、データ領域サイズを省略してもよい。
- [0152] また、図36における第1通信データ100a及び第2通信データ100bは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図5に示す複合データの内容となる。
- [0153] 次に、図35に戻って、通信データ送信部12は、送信した通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データテーブルのデ

ータ読み出し位置の通信データ、すなわち、第2通信データを記憶する(ステップS60)。次に、通信データ削除部16は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の第2通信データを削除する(ステップS61)。

- [0154] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の第3通信データを前詰めで格納しなおす(ステップS62)。これにより、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの先頭の通信データ、すなわち、第3通信データを示すこととなる。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えたか否かを判断する(ステップS64)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていないと判断され(ステップS64でNO)、ステップS54の処理へ遷移する。
- [0155] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS54でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第3通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS55)。
- [0156] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致しないと判断された場合(ステップS55でNO)、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を1つインクリメントする(ステップS63)。
- [0157] 次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データのデータ読み出し位置を越えたか否かを判断する(ステップS64)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第3通信データの次を示しており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えている。そのため、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データのデータ読み出し位置を越えたと

判断され(ステップS64でYES)、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第2通信データを削除する(ステップS65)。

- [0158] 次に、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS52)。通信データ記憶部11に第3通信データがあるため、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断され(ステップS52でYES)、宛先比較部14は、内部変数として通信データ記憶部11に記憶している通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS53)。
- [0159] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS54)。通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断され(ステップS54でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、宛先比較部14が内部変数として記憶する通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の第3通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS58)。次に、通信データ送信部12は、受け取った第3通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS59)。
- [0160] 次に、通信データ送信部12は、送信した第3通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した第3通信データを記憶する(ステップS60)。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第3通信データを削除する(ステップS61)。この場合、通信データは全てなくなった後であり、後続の通信データがないため、通信データ記憶部11は、後続の通信データを前詰めしない(ステップS62)。通信データは全てなくなっており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えているのと同意のため(ステップS64でYES)、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第3通信データを削除する(ステップS65)。
- [0161] エアコン等の温度設定を16度から27度まで変更する場合の通信内容として、1度温度を上げる制御を11回送る場合や、17度、18度、19度、…、27度と、1度ごとに

温度を指定していく場合がある。この様にデータ種別が同一の場合、温度上昇指示分の「1度」や、設定温度としての「17度」など、温度の値自体に差異はあっても、当該制御が温度の設定を示す情報等、温度の値自体以外に差異のない内容が連續して送られることになり、通信量の限られた伝送メディアのトラフィックに負荷をかけていた。しかしながら、本実施の形態では、データ種別が同一の場合、パラメータ値以外の同一部分を省略し、差異のあるパラメータ値のみを連續して送信するので、ルータ装置の処理負荷や伝送メディアのトラフィックを軽減することができる。

- [0162] 次に、本発明の実施の形態4における通信装置の一例である機器について説明する。なお、実施の形態4における機器の構成は、図19に示す機器の構成と同じであるので、図19を用いて実施の形態4における機器について説明する。また、本実施の形態において、実施の形態1における機器の構成と同じ構成については説明を省略する。
- [0163] 受信側通信データ受信部501は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、基本データをパラメータ情報の数だけ複製し、複製した基本データに含まれるパラメータ情報をのみを、受信したパラメータ情報を置き換え、先頭の基本データと、受信したパラメータ情報の数分の基本データとして解釈する。
- [0164] なお、本実施の形態における機器50が通信データを記憶するまでの処理は、図20に示す処理と同じであり、機器50が通信データに基づいて実行する制御処理は、図21に示す処理と同じであるので、説明を省略する。
- [0165] また、受信側通信データ受信部501は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、先頭の基本データを含む通信データを受信したと解釈するとともに、当該基本データと同じデータ種別であってパラメータ情報のみ異なる通信データをパラメータ情報の数だけ受信したと解釈してもよい。
- [0166] なお、本実施の形態において、通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が通信データを送信した際、必ず、送信した通信データを記憶する構成としているが、本発明は特にこれに限定されず、送信した通信データの宛先及びデータ種別と、既に記憶する通信データの宛先及びデータ種別とが同一の場合は、当該送信した

通信データを記憶しない構成としてもよい。

- [0167] なお、本実施の形態においては、データ種別が同一の場合は、パラメータ値のみを連続して送信する構成としたが、2つの値が交互に送信される場合、例えば、誤ってエアコン等のONとOFFとを繰り返し送信する場合であって、繰り返すことに意味を持たせたい場合は、2つの値が交互に送信されるという情報と、交互に送信される2つの値(例えば、「ON」を示す値と「OFF」を示す値)と、繰り返される回数とを通信データに含める構成としてもよい。また、2つの値に限らず、複数の値を指定することもできる。
- [0168] 図37は、異なるパラメータ情報が繰り返し送信される場合における通信データのデータ構成の一例を示す図である。例えば、宛先が一致し、かつデータ種別が一致する第1通信データ100aと第2通信データ100bとが連続して送信され、第1通信データ100aに含まれる第1のパラメータ情報と、第2通信データ100bに含まれる第2のパラメータ情報とがそれぞれ異なる2つの値である場合、図37に示すように、通信データ送信制御部15は、第2通信データ100bから転送先アドレス、通信データヘッダ、送信元アドレス、相手先アドレス及びデータ領域サイズを削除し、さらに基本データに含まれる機器種別、サービス種別及びデータ種別を削除する。
- [0169] この結果、第1のパラメータ情報を含む第1通信データの次に連続して送信される第2通信データは、第2のパラメータ情報が送信される。このとき、第1通信データ100aの通信データヘッダには、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報、ルーティング用のホップカウンタ値、データ領域が繰り返しか否かを指定する情報及びデータ領域の繰り返し回数が含まれる。
- [0170] なお、図37における第1通信データ100a及び第2通信データ100bは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図5に示す複合データの内容となる。
- [0171] なお、本実施の形態においては、データ種別が同一の場合は、パラメータ値のみを連続して送信する構成としたが、エアコン等の制御においてONとOFFとが繰り返し送信される場合であって、最後の制御のみを有効とし、途中経過における同一デー

タ種別の制御は全て無効にしたい場合は、同一データ種別の場合、途中の経過における同一データ種別の通信データを破棄する構成としてもよい。

- [0172] この場合、データ種別が同一である通信データを複数受信し、最初に受信した通信データのパラメータ値と、最後に受信した通信データのパラメータ値と同じである場合、最初の通信データ以降の通信データを全て破棄し、最初の通信データのみを送信する。また、データ種別が同一である通信データを複数受信し、最初に受信した通信データのパラメータ値と、最後に受信した通信データのパラメータ値とが異なる場合、最後の通信データ以外の通信データを全て破棄し、最後の通信データのみを送信する。また、データ種別の種類を判別して、破棄するか、連続してパラメータ値を送信するかを切替える構成としてもよい。
- [0173] なお、本実施の形態4におけるルータ装置1は、実施の形態3における基本データ数カウント部17及びタイマ部18をさらに備える構成であってもよい。この場合、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち同一宛先の通信データを順次読み出し、当該同一宛先へ連続して送信する通信データのうち初回に送信した通信データのデータ種別と比較して同一の場合に、パラメータ情報と基本データ数と受信時刻とを切り出して送信する。また、同一宛先の通信データの中でもデータ種別毎にデータ種別が同一の通信データを抽出して、パラメータ情報と基本データ数と受信時刻とを切り出して送信する構成としてもよい。
- [0174] なお、本実施の形態においては、通信データテーブルにある通信データのうち、全ての通信データを対象として、宛先とデータ種別とが一致するものを連続送信する構成としているが、全ての通信データを対象として、宛先とデータ種別とが一致するものを連続送信した後、続けて、通信データテーブルにある残りの通信データ全てを対象として、宛先が一致するものを連続送信する構成としてもよい。
- [0175] なお、本実施の形態においては、通信データテーブルにある通信データのうち、全ての通信データを対象として、宛先とデータ種別とが一致するものを連続送信する構成としているが、処理負荷を鑑み、先頭から順次、1つ前に送信した通信データと、処理対象となる通信データについて、宛先及びデータ種別が一致する場合はパラメータ情報を送信し、1つ前に送信した通信データと、処理対象となる通信データにつ

いて、宛先が一致しデータ種別が一致しない場合は通信データを送信する構成としてもよい。

[0176] (実施の形態5)

次に、本発明の実施の形態5について説明する。図38は、本発明の実施の形態5におけるルータ装置の構成を示すブロック図である。図38において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

- [0177] 図38において、ルータ装置1には、高速伝送メディア2と低速伝送メディア3とが接続されている。ルータ装置1は、通信データ受信部10、通信データ記憶部11、通信データ送信部12、通信データ一時記憶部13、宛先比較部14、通信データ送信制御部15、通信データ削除部16及びデータ内容比較部20を備えて構成される。
- [0178] データ内容比較部20は、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ内容と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ内容とを比較する。なお、本実施の形態において、データ内容比較部20がデータ内容比較手段の一例に相当する。
- [0179] 通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11が記憶する通信データの内容について、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの内容と宛先比較部14で比較した結果、宛先が一致し、かつ、通信データの内容をデータ内容比較部20で比較した結果、データ内容が一致する通信データの数をカウントし、カウントした同一データ数を通信データ送信部へ送信指示する。
- [0180] なお、データ内容とは、データ領域内のデータを表し、データ内容比較部20は、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ領域内のデータと、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ領域内のデータとを比較する。通信データ送信制御部15は、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ領域内のデータと、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データのデータ領域内のデータとを比較した結果、データ領域内のデータが一致する通信データの数をカウントし、カウントした同一データ数を通信データ送信部へ送信指示する。
- [0181] ルータ装置1が通信データを記憶するまでの処理について図9を用いて説明する。ルータ装置1が、高速伝送メディア2から3つの通信データを連続して受信するとき、

1つ目と3つ目の通信データの宛先及びデータ内容が同一であり、2つ目の通信データの宛先は、1つ目の通信データの宛先と異なる場合について説明する。このとき、1つ目の通信データを第1通信データ、2つ目の通信データを第2通信データ、3つの通信データを第3通信データと呼ぶ。

- [0182] まず、図9において、ルータ装置1が起動された後(ステップS1)、通信データ受信部10は、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信したか否かを判断する(ステップS2)。ここで、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信していないと判断された場合(ステップS2でNO)、通信データ受信部10は、第1通信データを受信するまでステップS2の判断を所定間隔で繰り返し行う。
- [0183] 一方、高速伝送メディア2からの第1通信データを受信したと判断された場合(ステップS2でYES)、通信データ受信部10は、受信した通信データを通信データ記憶部11へ出力する。このとき、通信データ記憶部11は、受け取った通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、宛先を変更した通信データを通信データ記憶部11が記憶する通信データテーブルの末尾に追加登録する(ステップS3)。
- [0184] 通信データ記憶部11は、連続して通信データを受け取った場合も同様に受け取った通信データの宛先を低速伝送メディア3のサブネットに送出する際の宛先に変更し、内部に記憶する通信データテーブルの末尾に追加登録する。通信データ記憶部11は、通信データテーブルに、第1通信データ、第2通信データ及び第3通信データの順で3つの通信データを記憶する。
- [0185] 次に、ルータ装置1が通信データを送信するまでの処理について説明する。図39及び図40は、本発明の実施の形態5におけるルータ装置1が通信データを送信するまでの処理の一例を示すフローチャートである。
- [0186] まず、ルータ装置1が起動された後(ステップS71)、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS72)。ここで、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS72でNO)、宛先比較部14は、通信データが記憶されるまでステップS72の判断を所定間隔で繰り返し行う。

- [0187] 一方、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS72でYES)、宛先比較部14は、内部変数として通信データ記憶部11に記憶している通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS73)。
- [0188] 次に、通信データ送信制御部15は、内部変数として記憶する同一データ数を0に設定する(ステップS74)。次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS75)。ここで、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断された場合(ステップS75でNO)、ステップS76の処理に移行する。
- [0189] 一方、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断された場合(ステップS75でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、内部変数として記憶する通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の第1通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS79)。次に、通信データ送信部12は、受け取った第1通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS80)。
- [0190] 次に、通信データ送信部12は、送信した通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した第1通信データを記憶する(ステップS81)。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の第1通信データを削除する(ステップS82)。
- [0191] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データ、すなわち、第2通信データ及び第3通信データを前詰めで記憶しなおす(ステップS83)。これにより、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第2通信データを示すこととなる。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えたか否かを判断する(ステップS85)。ここで、通信

データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていないと判断され(ステップS85でNO)、ステップS75の処理へ遷移する。

- [0192] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に第1通信データが記憶されているため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS75でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第2通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS76)。
- [0193] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致しないと判断された場合(ステップS76でNO)、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を1つインクリメントする(ステップS84)。この場合、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第2通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する第1通信データの宛先とは一致しないため、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を1つインクリメントする。
- [0194] 次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データのデータ読み出し位置を越えたか否かを判断する(ステップS85)。ここで、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第3通信データを示しており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えていない。そのため、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えてないと判断され(ステップS85でNO)、ステップS75の処理へ遷移する。
- [0195] 次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ(第1通信データ)があるため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていると判断する(ステップS75でNO)。次に、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先、すなわち、第3通信データの宛先と、通信データ一時記憶部13が記憶する通信データの宛先、すなわち、第1通信データの宛先とを比較する(ステップS76)。

- [0196] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データの宛先と、通信データ時記憶部13に記憶されている通信データの宛先とが一致すると判断された場合(ステップS76でYES)、データ内容比較部20は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データのデータ内容と、通信データ時記憶部13に記憶されている通信データのデータ内容とを比較する(ステップS77)。この場合、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第3通信データの宛先と、通信データ時記憶部13が記憶する第1通信データの宛先とは一致するため、データ内容比較部20は、宛先が一致した第3通信データと第1通信データとのデータ内容を比較する。
- [0197] 通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データのデータ内容と、通信データ時記憶部13に記憶されている通信データのデータ内容とが一致すると判断された場合(ステップS77でYES)、通信データ送信制御部15は、同一データ数を1つインクリメントする(ステップS78)。この場合、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある第3通信データのデータ内容と、通信データ時記憶部13が記憶する第1通信データのデータ内容とは一致するため、通信データ送信制御部15は、同一データ数を1つインクリメントする。
- [0198] 次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、第3通信データを削除する(ステップS82)。
- [0199] 次に、通信データ記憶部11は、通信データテーブルに後続の通信データがある場合、後続の通信データを前詰めで記憶しなおすが、この場合、通信データテーブルには、先頭に第2通信データのみが残った状態であり、後続の通信データがないため、通信データ記憶部11は、後続の通信データを前詰めしない(ステップS83)。この結果、通信データテーブルのデータ読み出し位置は、通信データテーブルの2つ目の通信データ、すなわち、第2通信データの次の位置を示しており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えているため(ステップS85でYES)、ステップS86の処理へ遷移する。
- [0200] 次に、通信データ送信制御部15は、内部変数として記憶している同一データ数が0であるか否かを判断する(ステップS86)。ここで、同一データ数が0であると判断さ

れた場合(ステップS86でYES)、ステップS89の処理へ移行する。

- [0201] 一方、同一データ数が0でないと判断された場合(ステップS86でNO)、通信データ送信制御部15は、同一データ数の値を通信データ送信部12へ出力する(ステップS87)。この場合、内部変数として同一データ数の値1が記憶されているので、通信データ送信制御部15は、同一データ数の値1を通信データ送信部12へ出力する。次に、通信データ送信部12は、受け取った同一データ数の値1を低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS88)。
- [0202] 図41は、実施の形態5において送信される通信データのデータ構成の一例を示す図である。図41に示すように、宛先が一致し、かつデータ内容が一致する第1通信データ100aと第3通信データ100cとが連続して送信される場合、通信データ送信制御部15は、第3通信データ100cから転送先アドレス、送信元アドレス、相手先アドレス及び基本データ(機器種別、サービス種別、データ種別及びパラメータ情報)を削除し、同一データ数を付与する。
- [0203] この結果、第1通信データ100aの次に連続して送信される第3通信データ100cは、通信データヘッダ、データ領域サイズ及び同一データ数情報で構成されることとなる。このとき、第3通信データ100cの通信データヘッダには、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報、ルーティング用のホップカウンタ値、データ領域が基本データであるか複合データであるかを指定する情報、及びデータ領域が同一データ数情報のみであるかを表す情報が含まれる。なお、通信データのデータ構成が、図4に示すデータ構成である場合、データ領域サイズを省略してもよい。
- [0204] また、図41における第1通信データ100a及び第3通信データ100cは、データ領域がそれぞれ1つの基本データで構成される場合について示すものであり、データ領域が複数の基本データで構成される複合データである場合、データ領域の内容が図5に示す複合データの内容となる。
- [0205] 次に、図40に戻って、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第1通信データを削除する(ステップS89)。次に、宛先比較部14は、通信データ記憶部11に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS72)。通信データ記憶部11に通信データ、すなわち、第2通信データがあるた

め、通信データ記憶部11に通信データが記憶されていると判断され(ステップS72でYES)、宛先比較部14は、通信データテーブルのデータ読み出し位置を先頭に設定する(ステップS73)。

- [0206] 次に、通信データ送信制御部15は、内部変数として記憶する同一データ数を0に設定する(ステップS74)。次に、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されているか否かを判断する(ステップS75)。通信データ一時記憶部13に記憶されている通信データが無いため、通信データ一時記憶部13に通信データが記憶されていないと判断され(ステップS75でYES)、通信データ送信制御部15は、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、通信データテーブルの先頭の通信データである第2通信データを通信データ送信部12へ出力する(ステップS79)。次に、通信データ送信部12は、受け取った第2通信データを低速伝送メディア3のサブネットへ送信する(ステップS80)。
- [0207] 次に、通信データ送信部12は、送信した第2通信データを通信データ一時記憶部13へ出力する。通信データ一時記憶部13は、通信データ送信部12が送信した第2通信データを記憶する(ステップS81)。次に、通信データ削除部16は、通信データ記憶部11に記憶する通信データのうち、通信データテーブルのデータ読み出し位置にある通信データ、すなわち、第2通信データを削除する(ステップS82)。この場合、通信データは全てなくなった後であり、後続の通信データがないため、通信データ記憶部11は、後続の通信データを前詰めしない(ステップS83)。
- [0208] 通信データは全てなくなっており、通信データテーブルのデータ読み出し位置が末尾の通信データの位置を越えているのと同意のため(ステップS85でYES)、通信データ送信制御部15は、同一データ数が0であるか否かを判断する(ステップS86)。ここで、同一データ数が0あると判断され(ステップS86でYES)、宛先比較部14は、通信データ一時記憶部13に記憶する通信データ、すなわち、第2通信データを削除する(ステップS89)。
- [0209]かかる構成によれば、同一データ内容の通信データが連続した場合、同一データ内容の通信データの数をカウントし、カウントした値を通信データに含めることにより、同一データ内容の通信データを繰り返し伝送メディアへ送出せず、連続して送信さ

れる同一データ内容である通信データの数のみが伝送メディアへ送出されるので、転送先のサブネットへの通信量を減らし、ネットワークの通信負荷を軽減することができる。

- [0210] 次に、本発明の実施の形態5における通信装置の一例である機器について説明する。なお、実施の形態5における機器の構成は、図19に示す機器の構成と同じであるので、図19を用いて実施の形態4における機器について説明する。また、本実施の形態において、実施の形態1における機器の構成と同じ構成については説明を省略する。
- [0211] 受信側通信データ受信部501は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、基本データを当該同一データ数の分だけ複製し、それぞれ別々の基本データとして解釈する。そして、受信側通信データ受信部501は、先頭の基本データと、同一データ数の分だけ複製した基本データとを通信データ記憶部503に記憶する。
- [0212] なお、本実施の形態における機器50が通信データを記憶するまでの処理は、図20に示す処理と同じであり、機器50が通信データに基づいて実行する制御処理は、図21に示す処理と同じであるので、説明を省略する。
- [0213] また、受信側通信データ受信部501は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、基本データを同一データ数の分だけ受信したと解釈してもよい。
- [0214] なお、本実施の形態においては、通信データテーブルにある通信データのうち、全ての通信データを対象として、宛先及びデータ内容が一致するものをカウントして、カウントした値を送信する構成としている。しかしながら、本発明は特にこれに限定されず、処理負荷を鑑み、先頭から順次、宛先及びデータ内容を比較し、処理対象となる通信データについて、宛先及びデータ内容が一致する通信データが連続する場合は、連続する同一データ数をカウントして、カウントした値を送信し、処理対象となる通信データについて、宛先が一致しデータ内容が一致しない場合は、通信データを送信する構成としてもよい。
- [0215] なお、本実施の形態においては、カウントした同一データ数を送信する際、同一デ

ータ数の値のみを送信する構成としているが、同一データの送信の間隔に意味を持たせたい場合は、同一データ数と共に、同一データの受信時間間隔を配列データとして続けて送信する構成としてもよい。

- [0216] この場合、実施の形態5におけるルータ装置1は、実施の形態3におけるタイマ部18をさらに備え、タイマ部18は、通信データを受信した時刻を計測し、受信した通信データと受信時刻とを対応付けて記憶する。そして、通信データ送信制御部15は、データ内容が同一である通信データの各受信時刻を取得し、各通信データの受信時間間隔を求める。
- [0217] 図42は、同一データ数と共に同一データの受信時間間隔を送信する場合における通信データのデータ構成の一例を示す図である。図42に示すように、同一データ数と共に同一データの受信時間間隔を送信する場合、第1通信データ100aの次に連続して通信データヘッダ、データ領域サイズ及び同一データ数情報が送信され、さらに、同一データ数情報の次に連続して通信データヘッダ、データ領域サイズ及び受信時間間隔が送信される。なお、受信時間間隔は、同一データ数の数だけ連続して送信される。
- [0218] このとき、通信データヘッダには、相手先アドレスが個別であるか同報であるかを指定する情報、ルーティング用のホップカウンタ値、データ領域が基本データであるか複合データであるかを指定する情報、データ領域が同一データ数情報のみであるかを表す情報、及びデータ領域が受信時間間隔のみであるかを表す情報が含まれる。なお、通信データのデータ構成が、図4に示すデータ構成である場合、データ領域サイズを省略してもよい。
- [0219] (実施の形態6)
 - 次に、本発明の実施の形態6について説明する。図43は、実施の形態6における通信ネットワークシステムの構成を示す図である。
- [0220] 図43に示すように、ルータ装置1は、第1のサブネット41と第2のサブネット42とに接続しており、ルータ装置32は、第2のサブネット42と第3のサブネット43とに接続している。第1のサブネット41には、コントローラ41a及び機器41b, 41cが接続しており、第2のサブネット42には、機器42b, 42cが接続しており、第3のサブネット43には、

コントローラ43a及び機器43b, 43cが接続している。第1のサブネット41及び第3のサブネット43は、高速伝送メディアが用いられるサブネットであり、第2のサブネット42は、低速伝送メディアが用いられるサブネットである。

- [0221] コントローラ41a, 43aは、第1のサブネット41内の機器41b, 41c、第2のサブネット42内の機器42b, 42c、及び第3のサブネット43内の機器43b, 43cを制御する。機器41b, 41c, 42b, 42c, 43b, 43cは、例えば、冷蔵庫、洗濯機、エアコン及び電子レンジなどの家電機器である。
- [0222] コントローラ41a, 43aは、各機器からの状態変更通知や、インスタンスクラス変化などを受信する必要があり、これらの情報は、各機器から同報電文(以下、同報通信データとも言う)として送信される。例えば、機器41bが状態変更通知を同報電文として送信した場合、コントローラ41a、機器41c及びルータ装置1は、機器41bによって送信された同報電文を受信する。さらに、ルータ装置1は、機器41bによって送信された同報電文を第2のサブネット42内の機器42b, 42c及びルータ装置32へ送信し、ルータ装置32は、機器41bによって送信された同報電文を第3のサブネット43内のコントローラ43a及び機器43b, 43cへ送信する。
- [0223] このように、機器41bによって送信された同報電文は、全てのコントローラ、全ての機器及び全てのルータ装置によって受信される。しかしながら、機器の中には、同報電文を必要としない機器も存在する。例えば、第2のサブネット42に接続された機器42b及び機器42cが同報電文を必要としない場合であっても、ルータ装置1は、第1のサブネット41から同報電文を受信すると、第2のサブネット42に接続されている機器42b及び機器42cへ同報電文を送信する。このように、同報電文を必要としない機器へのデータ送信は、通信トラフィックの増加に繋がり、特に、高速なサブネットから低速なサブネットへ送信される場合、データが滞留してしまう虞がある。
- [0224] そこで、本発明の実施の形態6では、第1のサブネットと第2のサブネットとを中継するルータ装置は、第1のサブネット内の機器から同報電文を受信した場合、第2のサブネットに接続されている機器のうち、予め登録されている機器に対してのみ同報電文を送信する。
- [0225] 図44は、本発明の実施の形態6におけるルータ装置の構成を示す図である。なお

、ルータ装置32の構成は、ルータ装置1の構成と同じであるので、図44には、ルータ装置1の構成のみを示す。また、図44において、図1と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

- [0226] 図44に示すルータ装置1は、通信データ受信部10、通信データ記憶部11、通信データ送信部12、通信データ一時記憶部13、宛先比較部14、通信データ送信制御部15、通信データ削除部16及び同報受信ノードテーブル記憶部21を備えて構成される。
- [0227] 同報受信ノードテーブル記憶部21は、ルータ装置1が接続されている全てのサブネットと、各サブネット内における同報電文の受信を必要とするノードとを対応付けた同報受信ノードテーブルを記憶する。なお、本実施の形態において、同報受信ノードテーブル記憶部21が同報受信登録手段の一例に相当する。なお、本実施の形態では、サブネットに接続されているコントローラ、機器及びルータ装置を総称してノードと呼ぶ。
- [0228] 通信データ送信制御部15は、通信データを送信する場合、当該通信データの通信データヘッダに含まれる相手先アドレスが個別であるか同報であるかを示す情報を参照する。通信データが同報である場合、通信データ送信制御部15は、同報受信ノードテーブル記憶部21に記憶されている同報受信ノードテーブルを参照する。通信データ送信制御部15は、同報受信ノードテーブルに登録されているノードに対してのみ通信データを送信する。
- [0229] 各ノードは、電源が投入されると、同報電文の受信を必要とするか否かを表す情報を、同一サブネット内に接続されている全てのルータ装置へ送信する。同報電文の受信を必要とするか否かを表す情報を受信した場合、ルータ装置は、同報電文を必要とするノードを同報受信ノードテーブルに登録する。
- [0230] 図45は、同報受信ノードテーブル記憶部が記憶する同報受信ノードテーブルの一例を示す図であり、図45(a)は、ルータ装置1の同報受信ノードテーブル記憶部が記憶する同報受信ノードテーブルの一例を示す図であり、図45(b)は、ルータ装置32の同報受信ノードテーブル記憶部が記憶する同報受信ノードテーブルの一例を示す図である。

- [0231] 図45(a)に示すように、ルータ装置1の同報受信ノードテーブル記憶部21は、第1のサブネット41とコントローラ41aとが対応付けられるとともに、第2のサブネット42とルータ装置32とが対応付けられる同報受信ノードテーブル211を記憶する。
- [0232] また、図45(b)に示すように、ルータ装置32の同報受信ノードテーブル記憶部21は、第2のサブネット42とルータ装置1とが対応付けられるとともに、第3のサブネット43とコントローラ43aとが対応付けられる同報受信ノードテーブル212を記憶する。
- [0233] 第1のサブネット41から受信した同報通信データを第2のサブネット42に送信する場合、ルータ装置1の通信データ送信制御部15は、同報受信ノードテーブル211の第2のサブネットの欄を参照し、第2のサブネットに登録されているルータ装置32のみに同報通信データを送信する。第2のサブネット42から受信した通信データを第3のサブネット43に送信する場合、ルータ装置32の通信データ送信制御部15は、同報受信ノードテーブル212の第3のサブネットの欄を参照し、第3のサブネットに登録されているコントローラ43aのみに同報通信データを送信する。
- [0234] このように、第1のサブネット41から同報送信された同報通信データを受信したとき、第2のサブネット42に接続されている全てのノードへ同報送信するのではなく、同報送信された同報通信データの受信を要求するノードとして予め予め登録されているノードのみに同報通信データが送信されるので、通信トラフィックを軽減することができる。
- [0235] (実施の形態のまとめ)
- なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。
- [0236] 本発明に係るルータ装置は、第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルータ装置であって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、前記通信データ受信手段が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全て

について、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段とを備える。

- [0237] 本発明に係るルーティング方法は、第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティング方法であって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信ステップと、前記通信データ受信ステップが受信した通信データを通信データ記憶手段に少なくとも1つ記憶する通信データ記憶ステップと、前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信ステップと、前記通信データ送信ステップが前記第2のネットワークに送信した通信データを通信データ一時記憶手段に記憶する通信データ一時記憶ステップと、前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較ステップと、前記宛先比較ステップで比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データの送信を指示する通信データ送信制御ステップと、前記通信データ送信ステップにおいて前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除ステップとを含む。
- [0238] 本発明に係るルーティングプログラムは、第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムであって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、前記通信データ受信ステップが受信した通信データをすくなくとも1つ記憶する通信データ

タ記憶手段と、前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させる。

- [0239] 本発明に係るルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、前記通信データ受信ステップが受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするルーティングプログラムを記録したものである。

- [0240] この構成によれば、第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データが受信され、受信された通信データが少なくとも1つ通信データ記憶手段に記憶される。そして、第2のネットワークに通信データが送信され、第2のネットワークに送信された通信データが通信データ一時記憶手段に記憶される。通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先が、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較される。ここで、宛先が一致するとき、または、通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、通信データ記憶手段が記憶する通信データが送信指示される。そして、第2のネットワークに通信データが送信された際に、送信した通信データが通信データ記憶手段から削除される。
- [0241] したがって、同一宛先の通信データが連続して送信されるので、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立及び解除や、通信データ送出前に他の通信が行われていないかどうかを確認するためのキャリアセンス処理を省略することができ、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることができる。
- [0242] また、上記のルータ装置において、前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する処理を、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データが無くなるまで繰り返すことが好ましい。
- [0243] この構成によれば、宛先が一致するとき、または、通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、通信データ記憶手段が記憶する通信データを送信指示する処理が、通信データ記憶手段が記憶する通信データが無くなるまで繰り返し行われるので、第1のネットワークから受信した通信データを確実に第2のネットワークへ送信することができる。
- [0244] また、上記のルータ装置において、通信データに含まれる処理内容を示す基本データが、前記通信データ受信手段によって受信された通信データにいくつ含まれるかをカウントする基本データ数カウント手段をさらに備え、前記通信データ受信手段は、前記基本データ数カウント手段によってカウントされた基本データ数を前記受信

した通信データに含めることが好ましい。

- [0245] この構成によれば、通信データに含まれる処理内容を示す基本データが、受信された通信データにいくつ含まれるかがカウントされ、カウントされた基本データ数が受信した通信データに含まれるので、送信元が意図して複合データを送信する場合でも、送信先は、通信データに含まれる基本データ数を解釈することによって、元々複合データであったのか、ルータ装置によって連続して送信された通信データであるかを判別して、送信元の意図する通信手順情報を取得することができる。
- [0246] また、上記のルータ装置において、前記ルータ装置は、前記通信データ受信手段によって通信データが受信された時刻を計測する受信時刻計測手段をさらに備え、前記通信データ受信手段は、前記第1のネットワークから通信データを受信した際に、前記受信時刻計測手段から通信データの受信時刻を取得し、取得した受信時刻を前記受信した通信データに含めることが好ましい。
- [0247] この構成によれば、通信データが受信された時刻が計測され、第1のネットワークから通信データを受信した際に、計測された通信データの受信時刻が受信した通信データに含まれるので、送信元が意図して通信データと通信データの間隔を空けて送信する場合、送信先は、通信データに含まれる受信時刻を解釈することによって、送信元が意図して時間間隔をあけて送信したのか、ルータ装置によって連続して送信された通信データであるかを判別して、送信元の意図する通信手順情報を取得することができる。
- [0248] また、上記のルータ装置において、前記通信データは、制御の種類を示すデータ種別と、前記データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報を含み、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別と、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別とを比較するデータ種別比較手段をさらに備え、前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致し、かつ、前記データ種別比較手段で比較した結果、データ種別が一致するとき、比較対象とした、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるパラメータ情報を抽出し、抽出した前記パラメータ情報を通信データとして前記通信データ送信手段へ送信指示することが好ましい。

- [0249] この構成によれば、通信データは、制御の種類を示すデータ種別と、データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報とを含み、通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別とが比較される。そして、通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別とが一致し、かつ、通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別とが一致するとき、比較対象とした、通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるパラメータ情報が抽出され、抽出されたパラメータ情報が通信データとして送信指示される。
- [0250] したがって、送信対象となる通信データの宛先及びデータ種別が、前回送信した通信データの宛先及びデータ種別と同一の場合、パラメータ情報以外の同一部分を省略し、差異のあるパラメータ情報のみを連続して送信するので、ルータ装置の処理負荷や伝送メディアのトラフィックを軽減することができる。
- [0251] また、上記のルータ装置において、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データのデータ内容と、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データのデータ内容とを比較するデータ内容比較手段をさらに備え、前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致し、かつ、前記データ内容比較手段で比較した結果、データ内容が一致する通信データの数をカウントし、カウントした同一データ数を前記通信データ送信手段へ送信指示することが好ましい。
- [0252] この構成によれば、通信データ記憶手段が記憶する通信データのデータ内容と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データのデータ内容とが比較される。そして、通信データ記憶手段が記憶する通信データの宛先と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データのデータ内容と、通信データ一時記憶手段が記憶する通信データのデータ内容とが一致する通信データの数がカウントされ、カウントされた同一データ数が送信指示される。
- [0253] したがって、同一内容の通信データを繰り返し伝送メディアへ送出せず、連続して

送信される同一データの数のみが伝送メディアへ送出されるので、転送先のサブネットへの通信量を減らし、ネットワークの通信負荷を軽減することができる。

- [0254] また、上記のルータ装置において、前記第1のネットワークの伝送媒体は、前記第2のネットワークの伝送媒体よりも通信速度が高速であることが好ましい。
- [0255] この構成によれば、第1のネットワークの伝送媒体は、第2のネットワークの伝送媒体よりも通信速度が高速であるので、第1のネットワークから短時間に複数の通信データを受信し、第1のネットワークよりも低速な第2のネットワークへの送信が間に合わず、通信データが滞留した場合であっても、同一宛先の通信データが連続して送信されるので、通信の効率化を図ることができ、通信データの滞留を軽減することができる。
- [0256] また、上記のルータ装置において、前記第1のネットワーク及び前記第2のネットワークに接続される機器のうち、同報送信された通信データの受信を要求する機器を予め登録する同報受信登録手段をさらに備え、前記通信データ送信手段は、前記通信データ受信手段によって前記第1のネットワークから受信された通信データが同報送信である場合、前記同報受信登録手段に登録されている前記第2のネットワークの機器のみに通信データを送信することが好ましい。
- [0257] この構成によれば、第1のネットワーク及び第2のネットワークに接続される機器のうち、同報送信された通信データの受信を要求する機器が予め登録される。そして、第1のネットワークから受信された通信データが同報送信である場合、登録されている第2のネットワークの機器のみに通信データが送信される。
- [0258] したがって、第1のネットワークから同報送信された通信データを受信したとき、第2のネットワークに接続されている全ての機器へ同報送信するのではなく、同報送信された通信データの受信を要求する機器として予め予め登録されている機器のみに通信データが送信されるので、通信トラフィックを軽減することができる。
- [0259] 本発明に係る通信装置は、ルータ装置を介して第1のネットワークと接続される第2のネットワークに接続される通信装置において、第1のネットワークから受信した通信データのうち、同一宛先の通信データを連続して第2のネットワークへ送信する前記ルータ装置によって送信された通信データを受信する受信側通信データ受信手段と

、前記受信側通信データ受信手段が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する受信側通信データ記憶手段とを備える。

- [0260] この構成によれば、第1のネットワークから受信した通信データのうち、同一宛先の通信データを連続して第2のネットワークへ送信するルータ装置によって送信された通信データが受信され、受信された通信データが少なくとも1つ記憶される。したがって、同一宛先の通信データが連続して送信されるので、宛先毎に通信前後に実施される通信リンクの確立及び解除や、通信データ送出前に他の通信が行われていないかどうかを確認するためのキャリアセンス処理を省略することができ、宛先毎の処理オーバーヘッドを削減し、通信の効率化を図ることができる。
- [0261] また、上記の通信装置において、前記受信側通信データ受信手段によって前記通信データを2つ以上連続して受信したとき、受信した通信データに含まれる処理内容を示す基本データを別々の基本データとして解析する基本データ解析手段をさらに備え、前記受信側通信データ受信手段は、前記基本データ解析手段での解析結果を受け、前記ルータ装置から受信した通信データを2つ以上の基本データに分割することが好ましい。
- [0262] この構成によれば、通信データを2つ以上連続して受信したとき、受信した通信データに含まれる処理内容を示す基本データが別々の基本データとして解析され、この解析結果に基づいてルータ装置から受信した通信データが2つ以上の基本データに分割されるので、2つ以上の通信データが連続して送信されたとしても、個々の通信データに含まれる基本データをそれぞれ別々の基本データとして解析することができ、各基本データに基づく処理を実行することができる。
- [0263] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、前記基本データの数を表す基本データ数を前記通信データに含めて送信し、前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データに含まれる基本データ数が1の場合、1つの基本データとして解釈し、前記通信データに含まれる基本データ数が2以上の場合、基本データを前記基本データ数の分だけ複数結合された複合データとして解釈することが好ましい。
- [0264] この構成によれば、ルータ装置により基本データの数を表す基本データ数が通信

データに含めて送信され、受信した通信データに含まれる基本データ数が1の場合、1つの基本データとして解釈され、通信データに含まれる基本データ数が2以上の場合、基本データを基本データ数の分だけ複数結合された複合データとして解釈される。

- [0265] したがって、通信データに含まれる基本データ数を参照することにより、受信した通信データが1つの基本データのみを含むのか、複数の基本データで構成される複合データを含むのかを認識することができる。
- [0266] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、パラメータ情報を含む1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む通信データを送信し、前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、前記基本データをパラメータ情報の数だけ複製し、複製した基本データに含まれるパラメータ情報のみを、受信したパラメータ情報に置き換え、先頭の基本データと、受信したパラメータ情報の数分の基本データとして解釈することが好ましい。
- [0267] この構成によれば、ルータ装置から受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、基本データがパラメータ情報の数だけ複製され、複製された基本データに含まれるパラメータ情報のみが、受信したパラメータ情報に置き換えられ、先頭の基本データと、受信したパラメータ情報の数分の基本データとして解釈される。
- [0268] したがって、送信データ量を削減するため、パラメータ情報のみが送信された場合であっても、先頭の基本データをパラメータ情報の数だけ複製することにより、パラメータ情報が含まれる基本データを通信装置側で作成することができる。
- [0269] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、制御の種類を示すデータ種別と、前記データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報を含む1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む通信データを送信し、前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、先頭の基本データを含む通信データを受信したと解釈するとともに、当該基本データと同じデータ種別であってパラメータ情報のみ

異なる通信データをパラメータ情報の数だけ受信したと解釈することが好ましい。

- [0270] この構成によれば、制御の種類を示すデータ種別と、データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報を含む1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む通信データが受信される。そして、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、先頭の基本データを含む通信データを受信したと解釈するとともに、当該基本データと同じデータ種別であってパラメータ情報のみ異なる通信データをパラメータ情報の数だけ受信したと解釈される。
- [0271] したがって、送信データ量を削減するため、パラメータ情報のみが送信された場合であっても、先頭の基本データと同じデータ種別であり、パラメータ情報のみが異なる通信データを受信したと通信装置側で解釈することができる。
- [0272] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、前記基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データを送信し、前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、前記基本データを当該同一データ数の分だけ複製し、それぞれ別々の基本データとして解釈することが好ましい。
- [0273] この構成によれば、基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データが受信される。そして、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、基本データを当該同一データ数の分だけ複製し、それぞれ別々の基本データとして解釈される。
- [0274] したがって、送信データ量を削減するため、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数のみが送信された場合であっても、先頭の基本データを同一データ数の分だけ複製することにより、データ内容が同じ基本データを通信装置側で作成することができる。
- [0275] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データを送信し、前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、前記基本データを前記同一データ数の分だけ受信したと解釈することが

好ましい。

- [0276] この構成によれば、基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データが受信される。そして、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、基本データを同一データ数の分だけ受信したと解釈される。
- [0277] したがって、送信データ量を削減するため、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数のみが送信された場合であっても、先頭の基本データと同じ基本データを同一データ数の分だけ受信したと通信装置側で解釈することができる。
- [0278] また、上記の通信装置において、前記ルータ装置は、通信データのルータ装置における受信時刻情報を含む通信データを送信し、前記通信データ受信手段が受信した通信データが受信時刻情報を含む場合、前記受信時刻情報を解釈する受信時刻解析手段をさらに備えることが好ましい。
- [0279] この構成によれば、通信データのルータ装置における受信時刻情報を含む通信データが受信される。そして、受信した通信データが受信時刻情報を含む場合、受信時刻情報が解釈されるので、同一宛先へ通信データが連続して送信される場合であっても、それぞれの通信データのルータ装置における受信時刻を解釈することにより、通信装置はもともとの送信間隔を知ることができる。

産業上の利用可能性

- [0280] 本発明にかかるルータ装置、通信装置、ルーティング方法、ルーティングプログラム及びルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、高速な伝送速度の伝送メディアで接続されるサブネットから低速な伝送速度の伝送メディアで接続されるサブネットへデータを传送する際の通信トラフィックを軽減することができ、複数の伝送メディアが混在するホームネットワークにおける家電機器制御や照明制御や空調制御等に有用である。また、業務用ビル管理システムや業務用ビルエネルギー・マネジメントシステムにおける業務用機器制御や照明制御や空調制御等の用途にも応用できる。

請求の範囲

- [1] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルータ装置であって、
前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを
受信する通信データ受信手段と、
前記通信データ受信手段が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信デ
ータ記憶手段と、
前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、
前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶
する通信データ一時記憶手段と、
前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについ
て、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する
通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、
前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信デ
ータ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信デ
ータ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信
データ送信制御手段と、
前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、
送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段
とを備えることを特徴とするルータ装置。
- [2] 前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一
致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず
比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信
データ送信手段へ送信指示する処理を、前記通信データ記憶手段が記憶する通信
データが無くなるまで繰り返すことを特徴とする請求項1記載のルータ装置。
- [3] 前記通信データに含まれる処理内容を示す基本データが、前記通信データ受信
手段によって受信された通信データにいくつ含まれるかをカウントする基本データ数
カウント手段をさらに備え、
前記通信データ受信手段は、前記基本データ数カウント手段によってカウントされ

た基本データ数を前記受信した通信データに含めることを特徴とする請求項1又は2記載のルータ装置。

- [4] 前記ルータ装置は、前記通信データ受信手段によって通信データが受信された時刻を計測する受信時刻計測手段をさらに備え、

前記通信データ受信手段は、前記第1のネットワークから通信データを受信した際に、前記受信時刻計測手段から通信データの受信時刻を取得し、取得した受信時刻を前記受信した通信データに含めることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のルータ装置。

- [5] 前記通信データは、制御の種類を示すデータ種別と、前記データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報を含み、

前記通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別と、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれるデータ種別とを比較するデータ種別比較手段をさらに備え、

前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致し、かつ、前記データ種別比較手段で比較した結果、データ種別が一致するとき、比較対象とした、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データに含まれるパラメータ情報を抽出し、抽出した前記パラメータ情報を通信データとして前記通信データ送信手段へ送信指示することを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載のルータ装置。

- [6] 前記通信データ記憶手段が記憶する通信データのデータ内容と、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データのデータ内容とを比較するデータ内容比較手段をさらに備え、

前記通信データ送信制御手段は、前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致し、かつ、前記データ内容比較手段で比較した結果、データ内容が一致する通信データの数をカウントし、カウントした同一データ数を前記通信データ送信手段へ送信指示することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のルータ装置。

- [7] 前記第1のネットワークの伝送媒体は、前記第2のネットワークの伝送媒体よりも通信速度が高速であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載のルータ装置。

[8] 前記第1のネットワーク及び前記第2のネットワークに接続される機器のうち、同報送信された通信データの受信を要求する機器を予め登録する同報受信登録手段をさらに備え、

前記通信データ送信手段は、前記通信データ受信手段によって前記第1のネットワークから受信された通信データが同報送信である場合、前記同報受信登録手段に登録されている前記第2のネットワークの機器のみに通信データを送信することを特徴とする請求項1記載のルータ装置。

[9] ルータ装置を介して第1のネットワークと接続される第2のネットワークに接続される通信装置であって、

第1のネットワークから受信した通信データのうち、同一宛先の通信データを連続して第2のネットワークへ送信する前記ルータ装置によって送信された通信データを受信する受信側通信データ受信手段と、

前記受信側通信データ受信手段が受信した通信データを少なくとも1つ記憶する受信側通信データ記憶手段とを備えることを特徴とする通信装置。

[10] 前記受信側通信データ受信手段によって前記通信データを2つ以上連続して受信したとき、受信した通信データに含まれる処理内容を示す基本データを別々の基本データとして解析する基本データ解析手段をさらに備え、

前記受信側通信データ受信手段は、前記基本データ解析手段での解析結果を受け、前記ルータ装置から受信した通信データを2つ以上の基本データに分割することを特徴とする請求項9に記載の通信装置。

[11] 前記ルータ装置は、前記基本データの数を表す基本データ数を前記通信データに含めて送信し、

前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データに含まれる基本データ数が1の場合、1つの基本データとして解釈し、前記通信データに含まれる基本データ数が2以上の場合、基本データを前記基本データ数の分だけ複数結合された複合データとして解釈することを特徴とする請求項9又は10に記載の通信装置。

[12] 前記ルータ装置は、パラメータ情報を含む1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む通信データを送信し、

前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、前記基本データをパラメータ情報の数だけ複製し、複製した基本データに含まれるパラメータ情報のみを、受信したパラメータ情報に置き換え、先頭の基本データと、受信したパラメータ情報の数分の基本データとして解釈することを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の通信装置。

- [13] 前記ルータ装置は、制御の種類を示すデータ種別と、前記データ種別に対応する設定内容を示すパラメータ情報を含む1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む通信データを送信し、
前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが1つの基本データと、少なくとも1つのパラメータ情報を含む場合、先頭の基本データを含む通信データを受信したと解釈するとともに、当該基本データと同じデータ種別であってパラメータ情報のみ異なる通信データをパラメータ情報の数だけ受信したと解釈することを特徴とする請求項9～11のいずれかに記載の通信装置。
- [14] 前記ルータ装置は、基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データを送信し、
前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、前記基本データを当該同一データ数の分だけ複製し、それぞれ別々の基本データとして解釈することを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の通信装置。
- [15] 前記ルータ装置は、基本データと、データ内容が一致する通信データの数を表す同一データ数とを含む通信データを送信し、
前記受信側通信データ受信手段は、受信した通信データが基本データと同一データ数とを含む場合、前記基本データを前記同一データ数の分だけ受信したと解釈することを特徴とする請求項9～13のいずれかに記載の通信装置。
- [16] 前記ルータ装置は、通信データのルータ装置における受信時刻情報を含む通信データを送信し、
前記通信データ受信手段が受信した通信データが受信時刻情報を含む場合、前

記受信時刻情報を解釈する受信時刻解析手段をさらに備えることを特徴とする請求項9～15のいずれかに記載の通信装置。

- [17] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティング方法であつて、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信ステップと、
前記通信データ受信ステップが受信した通信データを通信データ記憶手段に少なくとも1つ記憶する通信データ記憶ステップと、
前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信ステップと、
前記通信データ送信ステップが前記第2のネットワークに送信した通信データを通信データ一時記憶手段に記憶する通信データ一時記憶ステップと、
前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較ステップと、
前記宛先比較ステップで比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データの送信を指示する通信データ送信制御ステップと、
前記通信データ送信ステップにおいて前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除ステップとを含むことを特徴とするルーティング方法。
- [18] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムであつて、
前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、
前記通信データ受信ステップが受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、
前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、
前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶

する通信データ一時記憶手段と、

前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、

前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするルーティングプログラム。

[19] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、

前記通信データ受信ステップが受信した通信データをすくなくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、

前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、

前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、

前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、

送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

補正書の請求の範囲

[2005年9月27日(27.09.05)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
9-16は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

- [8] 前記第1のネットワーク及び前記第2のネットワークに接続される機器のうち、同報送信された通信データの受信を要求する機器を予め登録する同報受信登録手段をさらに備え、
前記通信データ送信手段は、前記通信データ受信手段によって前記第1のネットワークから受信された通信データが同報送信である場合、前記同報受信登録手段に登録されている前記第2のネットワークの機器のみに通信データを送信することを特徴とする請求項1記載のルータ装置。
- [9] (削除)
- [10] (削除)
- [11] (削除)
- [12] (削除)
- [13] (削除)
- [14] (削除)
- [15] (削除)
- [16] (削除)
- [17] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティング方法であって、前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信ステップと、
前記通信データ受信ステップが受信した通信データを通信データ記憶手段に少なくとも1つ記憶する通信データ記憶ステップと、
前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信ステップと、
前記通信データ送信ステップが前記第2のネットワークに送信した通信データを通信データ一時記憶手段に記憶する通信データ一時記憶ステップと、
前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較ステップと、
前記宛先比較ステップで比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信デ

ータ記憶手段が記憶する通信データの送信を指示する通信データ送信制御ステップと、

前記通信データ送信ステップにおいて前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除ステップとを含むことを特徴とするルーティング方法。

- [18] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムであって、

前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、

前記通信データ受信ステップが受信した通信データを少なくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、

前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、

前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、

前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするルーティングプログラム。

- [19] 第1のネットワークと第2のネットワークとの間を中継するルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、

前記第1のネットワークから少なくとも1つの送信先のアドレスを含む通信データを受信する通信データ受信手段と、

前記通信データ受信ステップが受信した通信データをすくなくとも1つ記憶する通信データ記憶手段と、

前記第2のネットワークに通信データを送信する通信データ送信手段と、

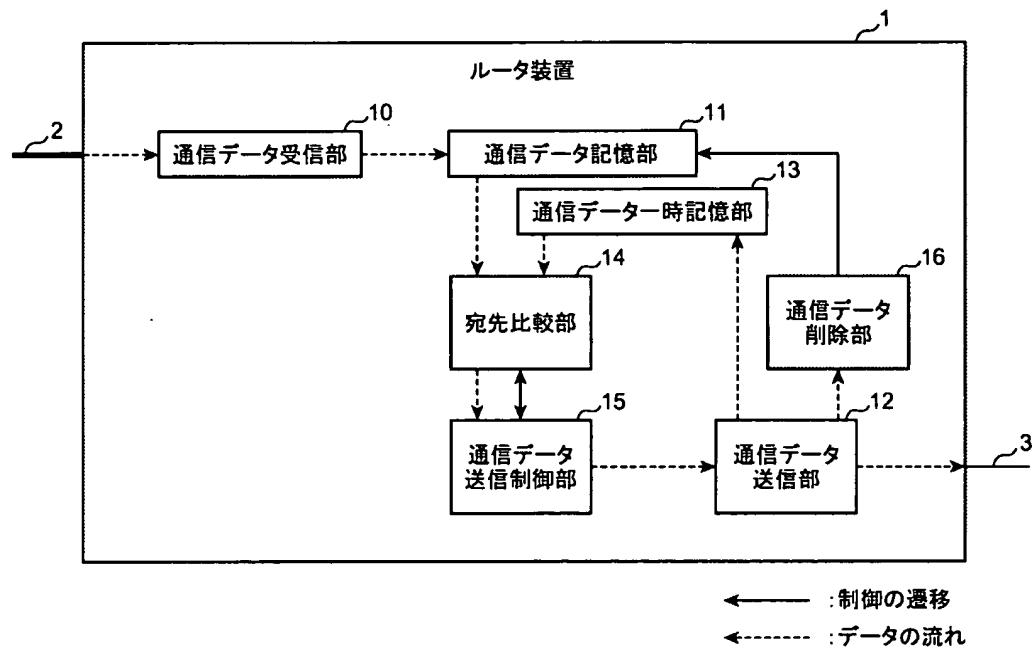
前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに送信した通信データを記憶する通信データ一時記憶手段と、

前記通信データ記憶手段が記憶する1つまたは2つ以上の通信データ全てについて、順次、通信データに含まれる宛先を、前記通信データ一時記憶手段が記憶する通信データに含まれる宛先と比較する宛先比較手段と、

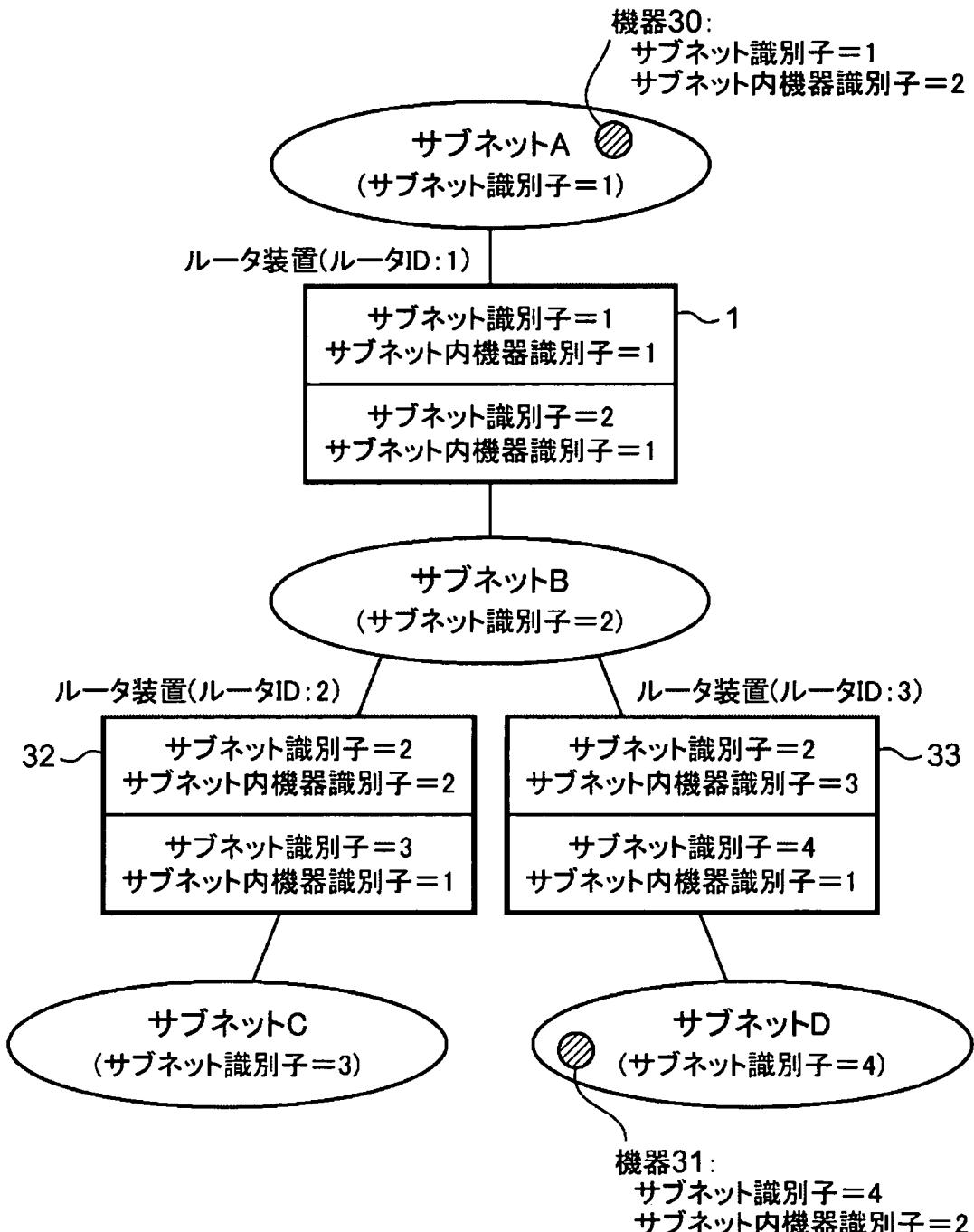
前記宛先比較手段で比較した結果、宛先が一致するとき、または、前記通信データ一時記憶手段が通信データを記憶しておらず比較対象がないとき、前記通信データ記憶手段が記憶する通信データを前記通信データ送信手段へ送信指示する通信データ送信制御手段と、

前記通信データ送信手段が前記第2のネットワークに通信データを送信した際に、送信した通信データを前記通信データ記憶手段から削除する通信データ削除手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするルーティングプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

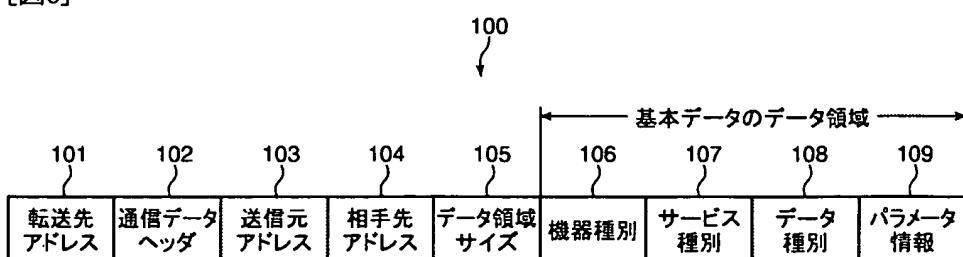
[図1]



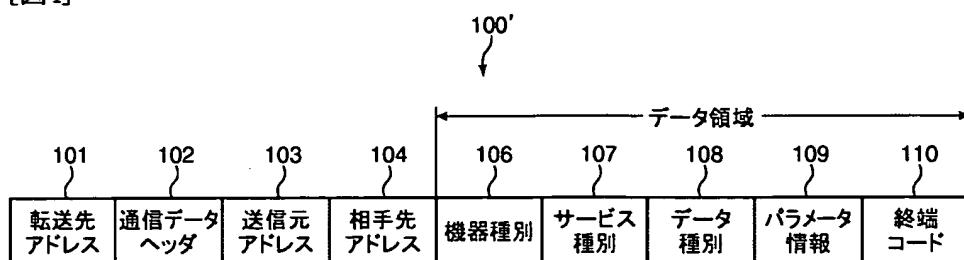
[図2]



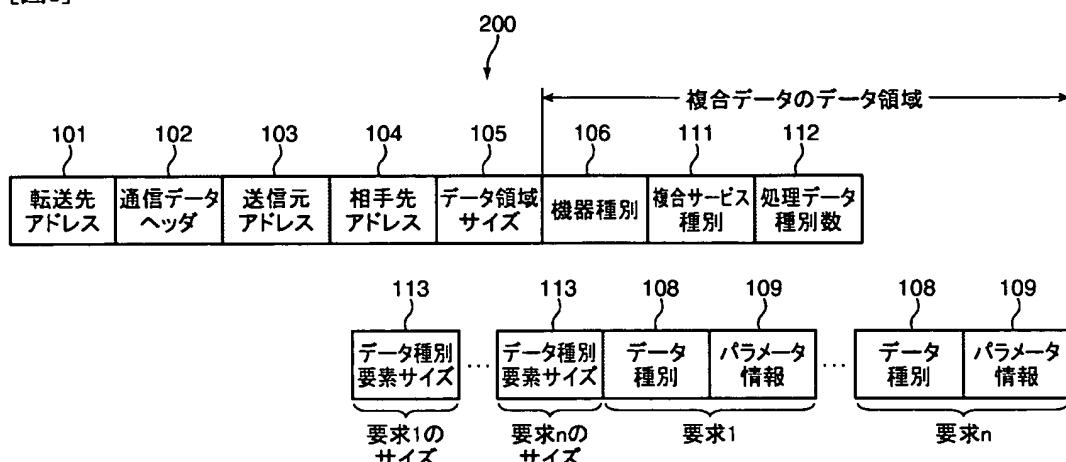
[図3]



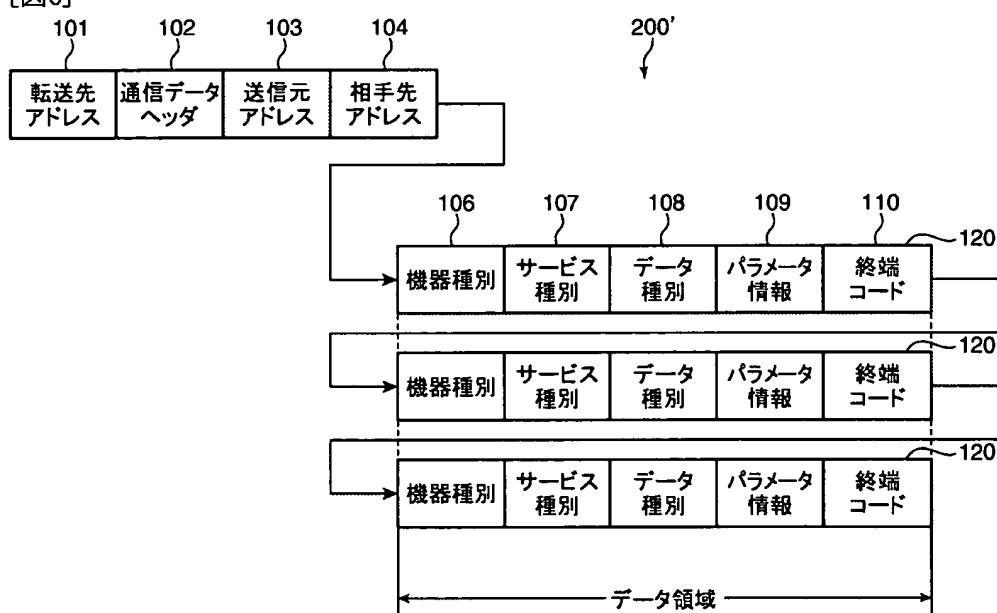
[図4]



[図5]



[図6]



[図7]

全ルータ数	
ルータID	接続サブネット数(1) アドレス1 アドレス2 ... アドレス1
ルータID	接続サブネット数(m) アドレス1 アドレス2 ... アドレスm
...	
ルータID	接続サブネット数(n) アドレス1 アドレス2 ... アドレスn

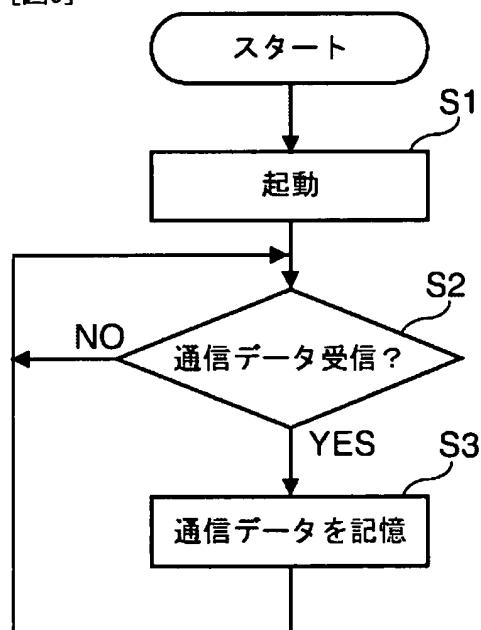
右側に注釈で「全ルータ数分のテーブルが存在」とあります。

[図8]

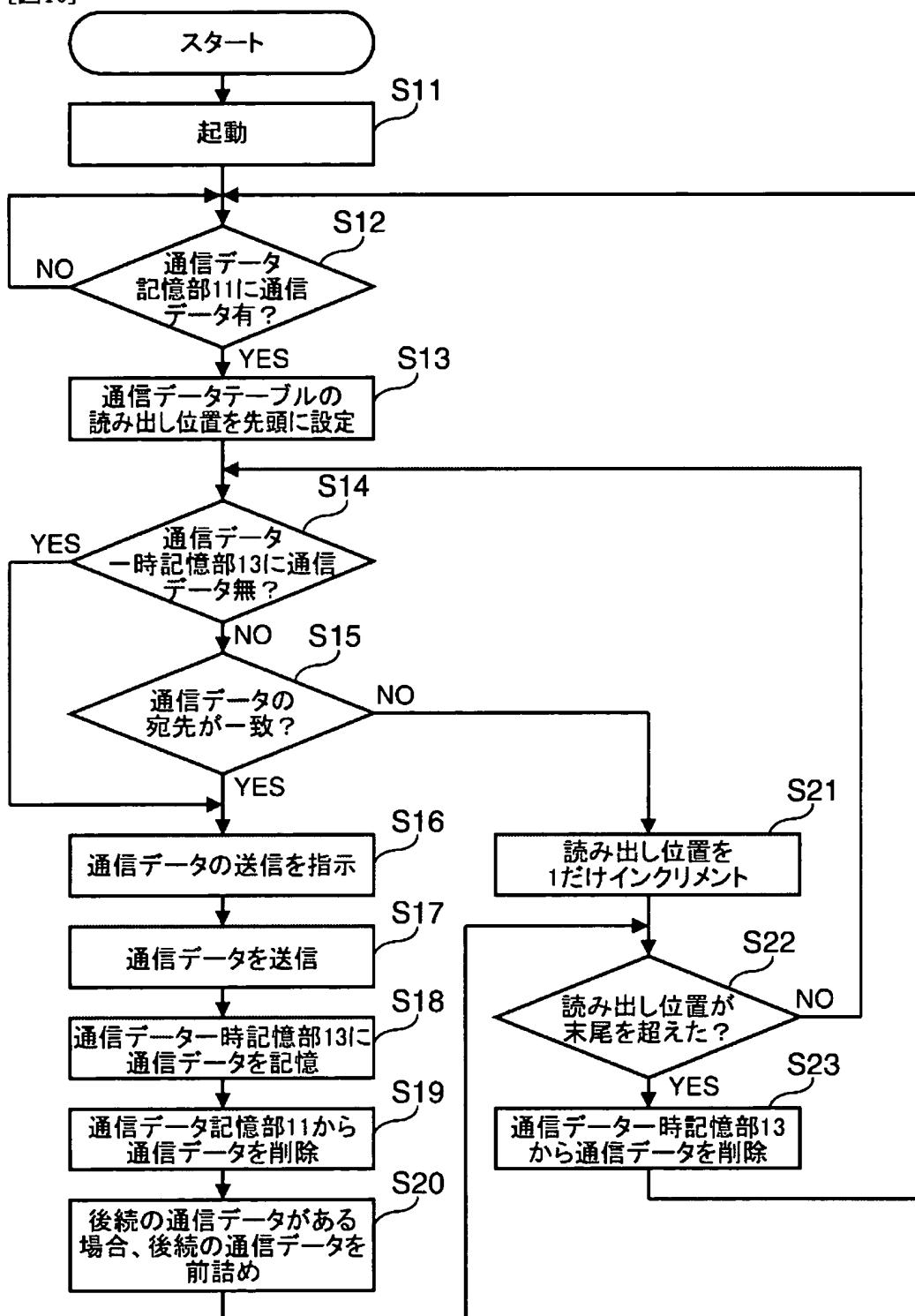
		サブネット識別子		サブネット内機器識別子	
				1	2
全ルータ数=3		接続サブネット数=2		1	1
ルータID=1		接続サブネット数=2		2	3
ルータID=2		接続サブネット数=2		2	3
ルータID=3		接続サブネット数=2		2	4

アドレス1 アドレス2

[図9]



[図10]



[図11]

34

(a)	転送先 アドレス 0x01,0x01	通信データ ヘッダ 0x00,0x01,0x00,0x00	送信元 アドレス 0x01,0x02	相手先 アドレス 0x04,0x02	基本 データ サイズ	基本データ
-----	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------	-------

35

(b)	転送先 アドレス 0x02,0x03	通信データ ヘッダ 0x00,0x01,0x00,0x01	送信元 アドレス 0x01,0x02	相手先 アドレス 0x04,0x02	基本 データ サイズ	基本データ
-----	--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------	------------------	-------

[図12]

転送先 アドレス	通信データ ヘッダ	送信元 アドレス	相手先 アドレス	データ領域 サイズ	基本データ、または、 複合データのデータ領域	
0x02,0x03	0x00,0x01,0x00,0x00	0x01,0x02	0x04,0x02	基本データ サイズ	基本データ	第1通信 データ
0x02,0x05	0x00,0x01,0x00,0x00	0x01,0x04	0x02,0x05	基本データ サイズ	基本データ	第2通信 データ
0x02,0x03	0x00,0x01,0x00,0x00	0x01,0x02	0x04,0x02	基本データ サイズ	基本データ	第3通信 データ

[図13]

100a

転送先 アドレス	通信データ ヘッダ	送信元 アドレス	相手先 アドレス	データ領域 サイズ	機器種別	サービス 種別	データ 種別	パラメータ 情報
データ領域								

100c

転送先 アドレス	通信データ ヘッダ	送信元 アドレス	相手先 アドレス	データ領域 サイズ	機器種別	サービス 種別	データ 種別	パラメータ 情報
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------	------	------------	-----------	-------------

[図14]

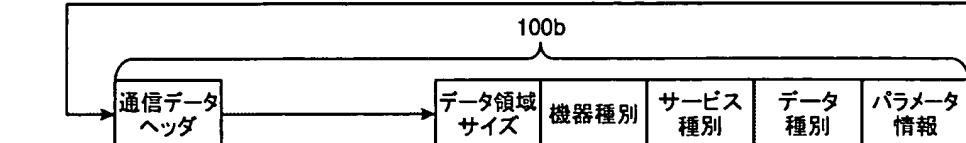
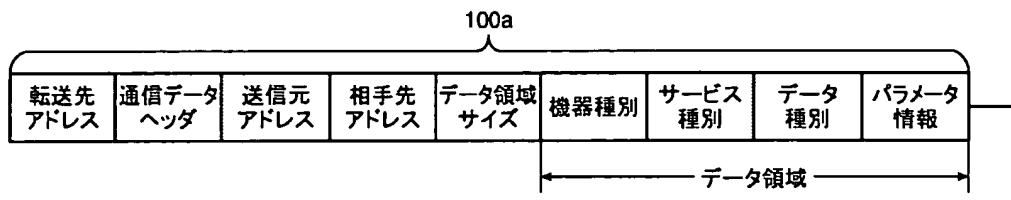
100a'

転送先 アドレス	通信データ ヘッダ	送信元 アドレス	相手先 アドレス	機器種別	サービス 種別	データ 種別	パラメータ 情報	終端 コード
データ領域								

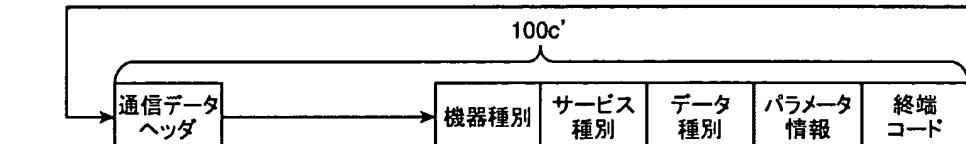
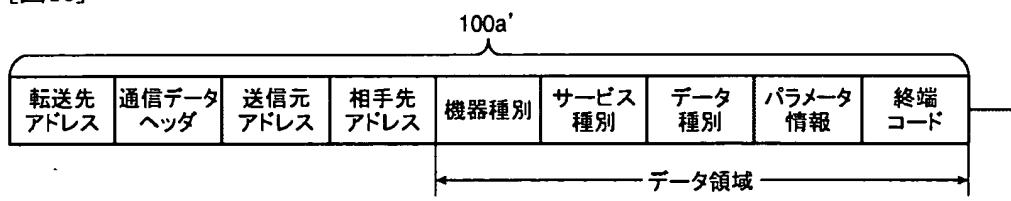
100c'

転送先 アドレス	通信データ ヘッダ	送信元 アドレス	相手先 アドレス	機器種別	サービス 種別	データ 種別	パラメータ 情報	終端 コード
-------------	--------------	-------------	-------------	------	------------	-----------	-------------	-----------

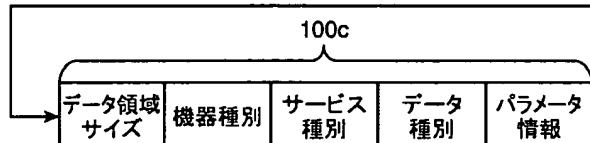
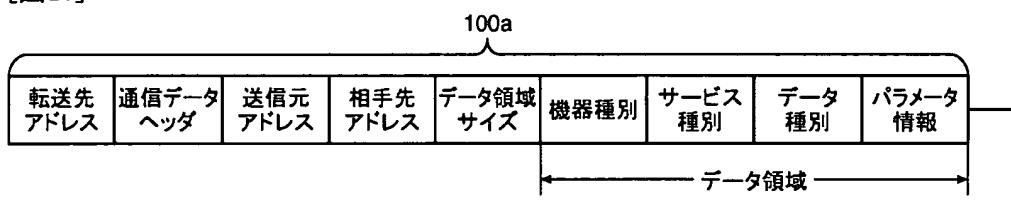
[図15]



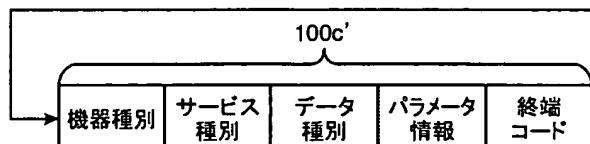
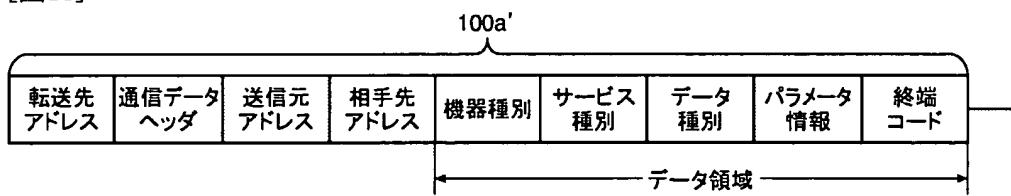
[図16]



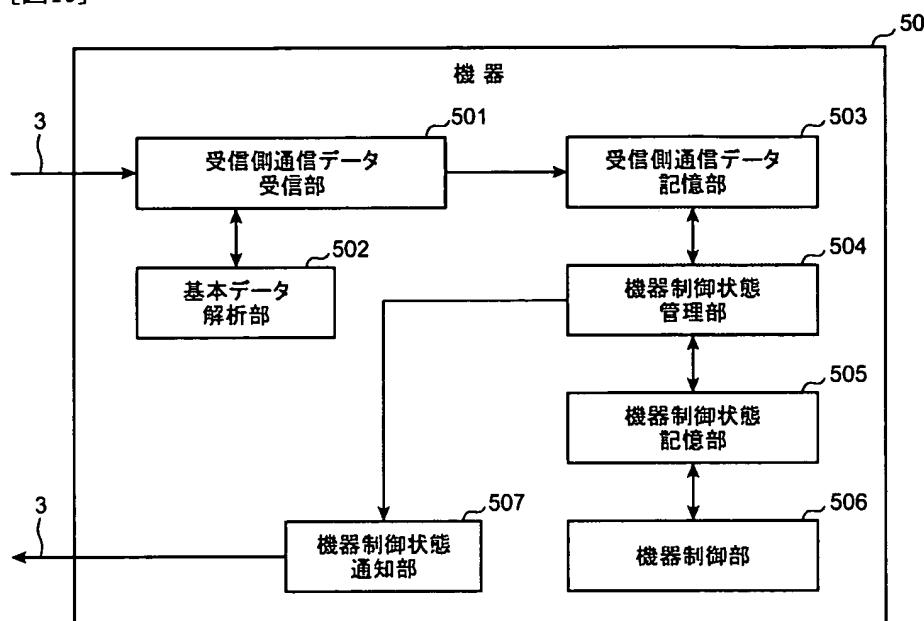
[図17]



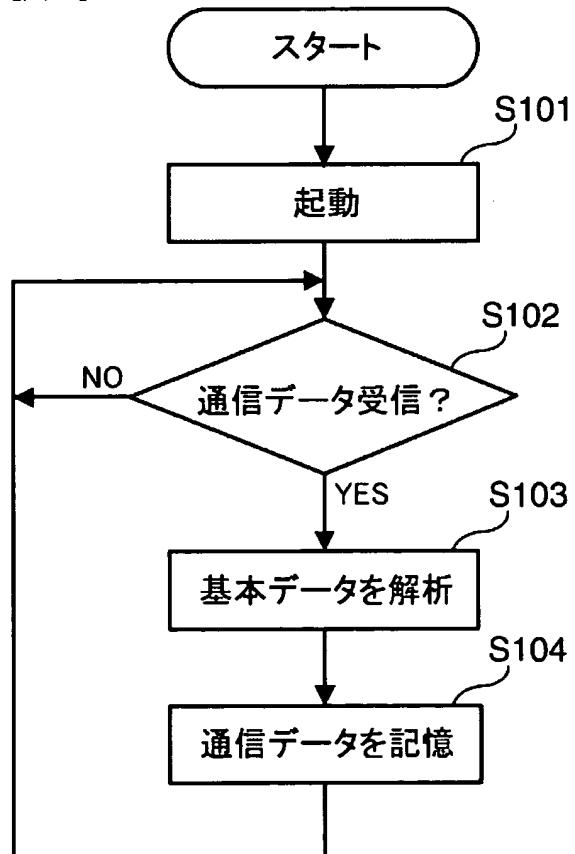
[図18]



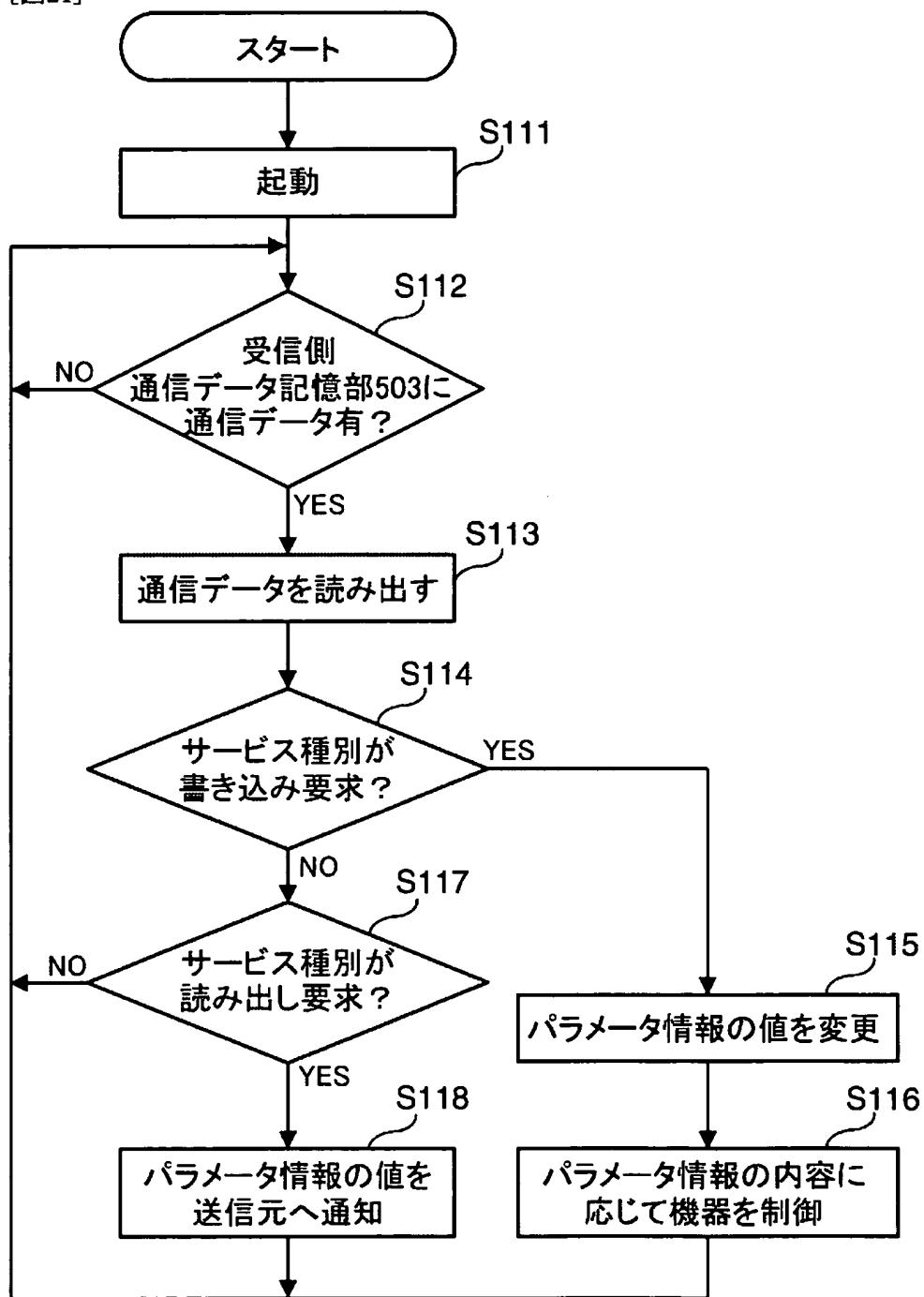
[図19]



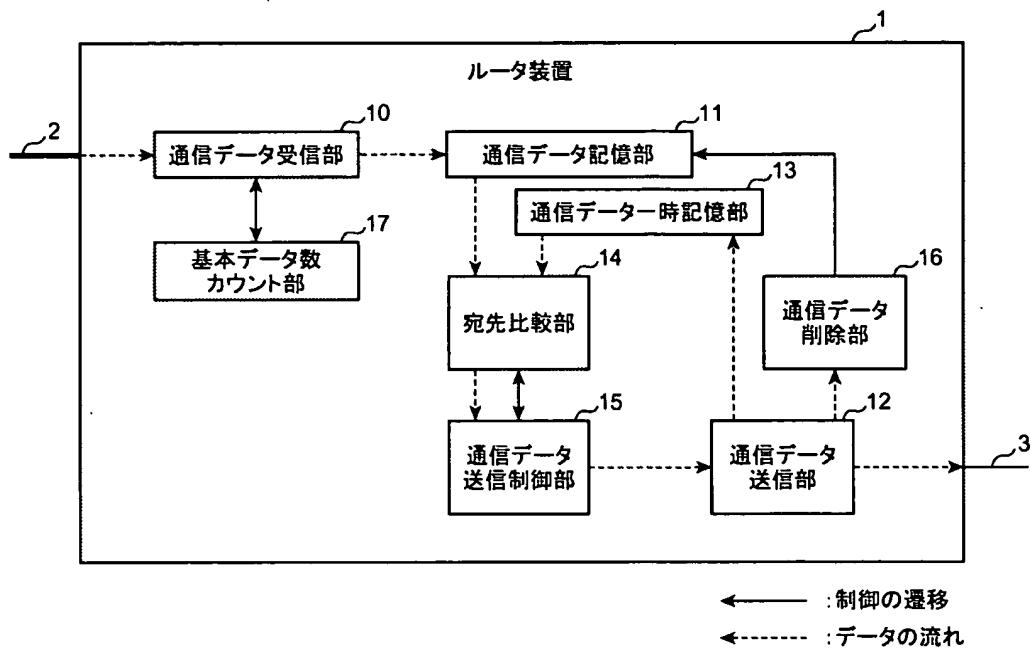
[図20]



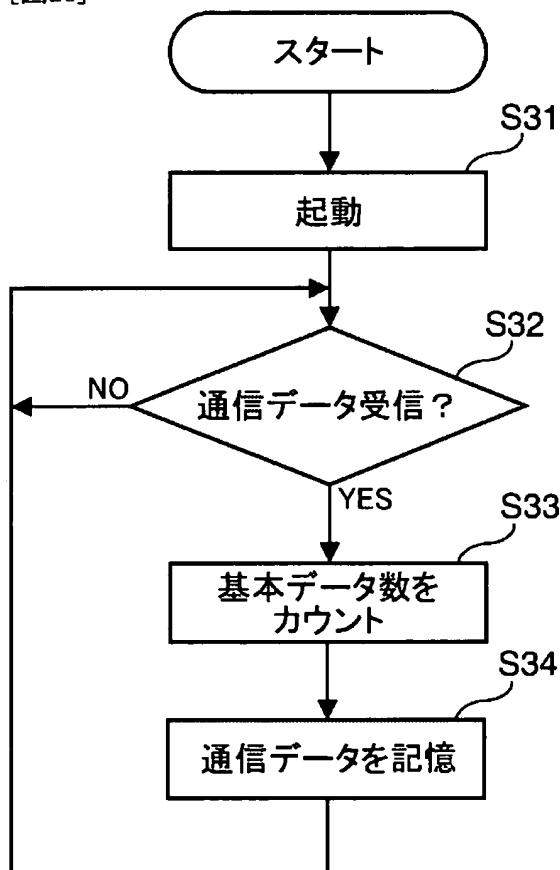
[図21]



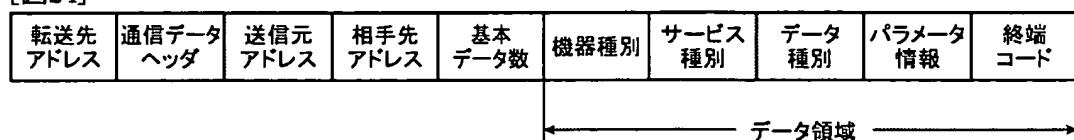
[図22]



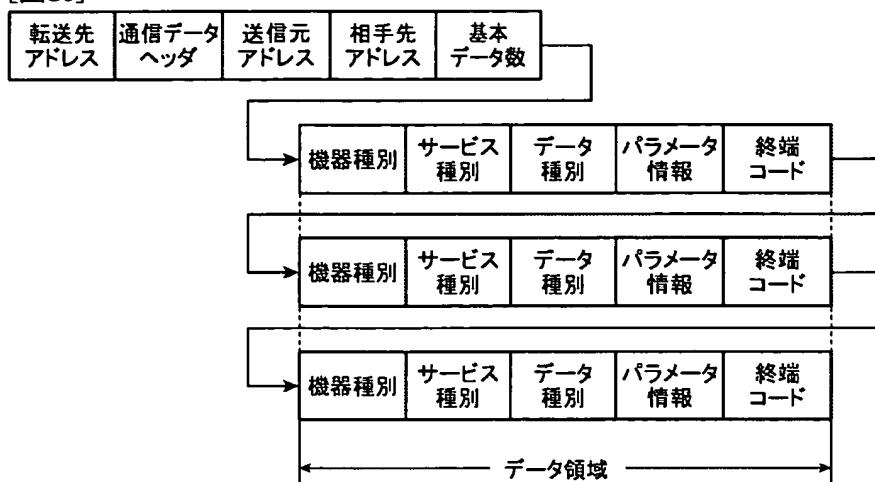
[図23]



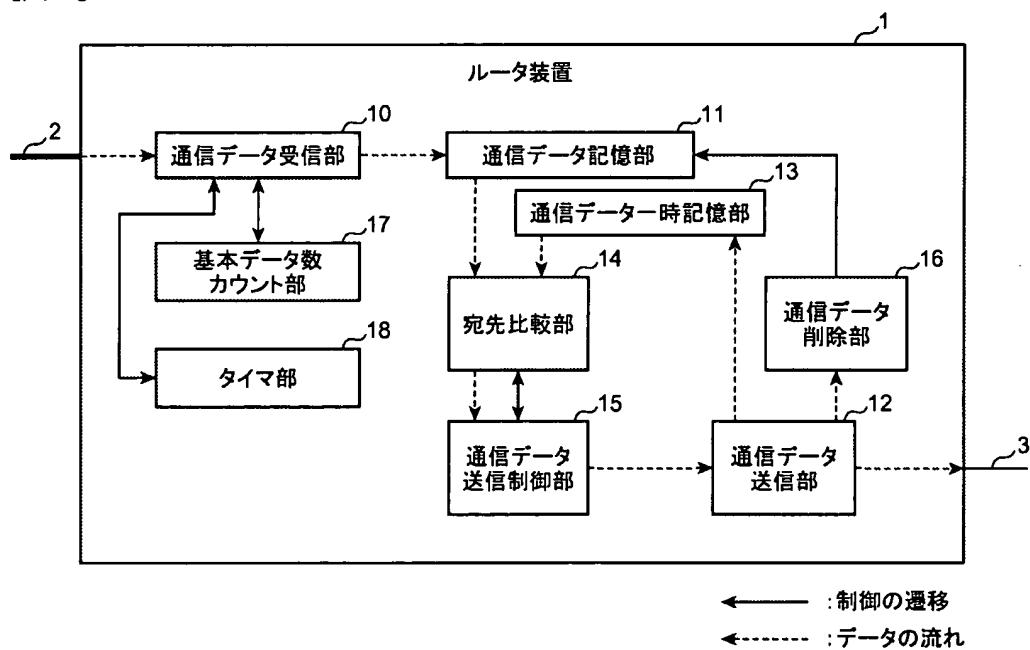
[図24]



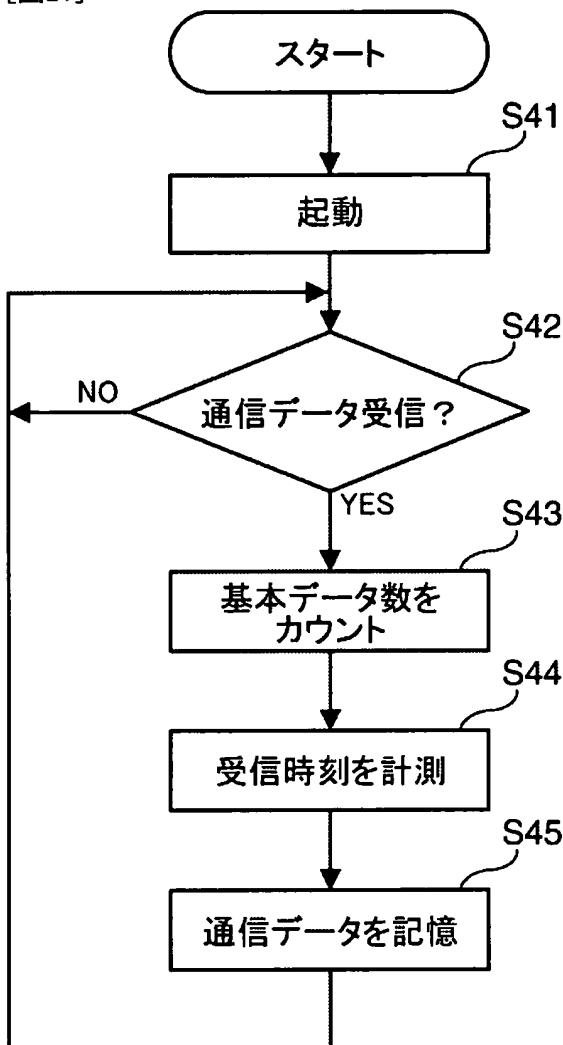
[図25]



[図26]



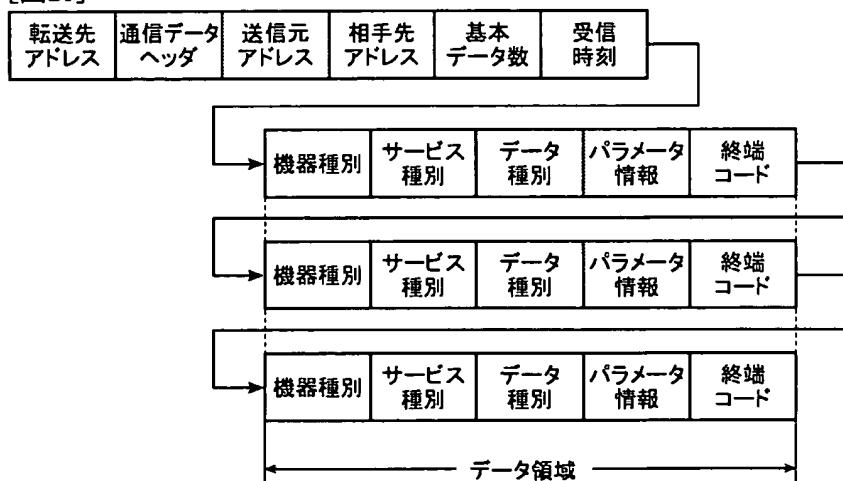
[図27]



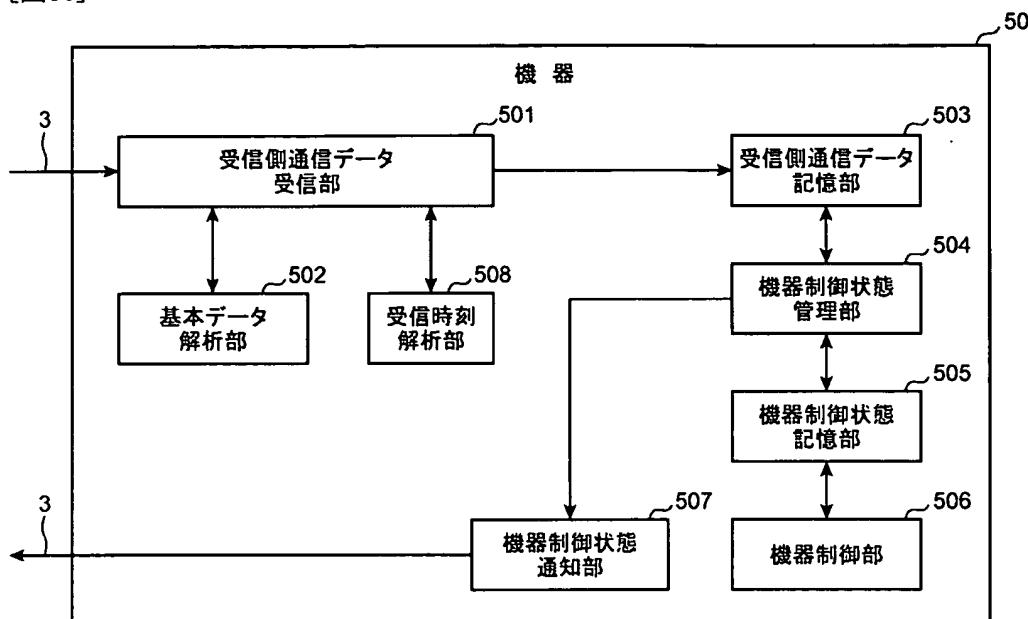
[図28]



[図29]



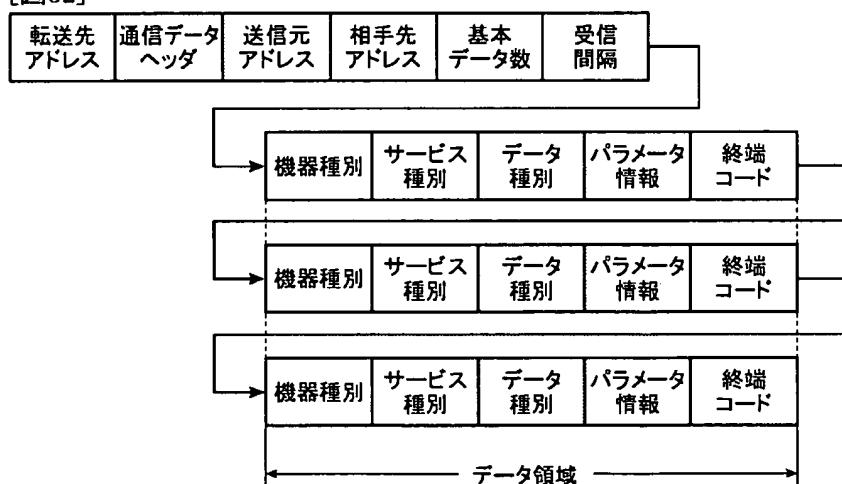
[図30]



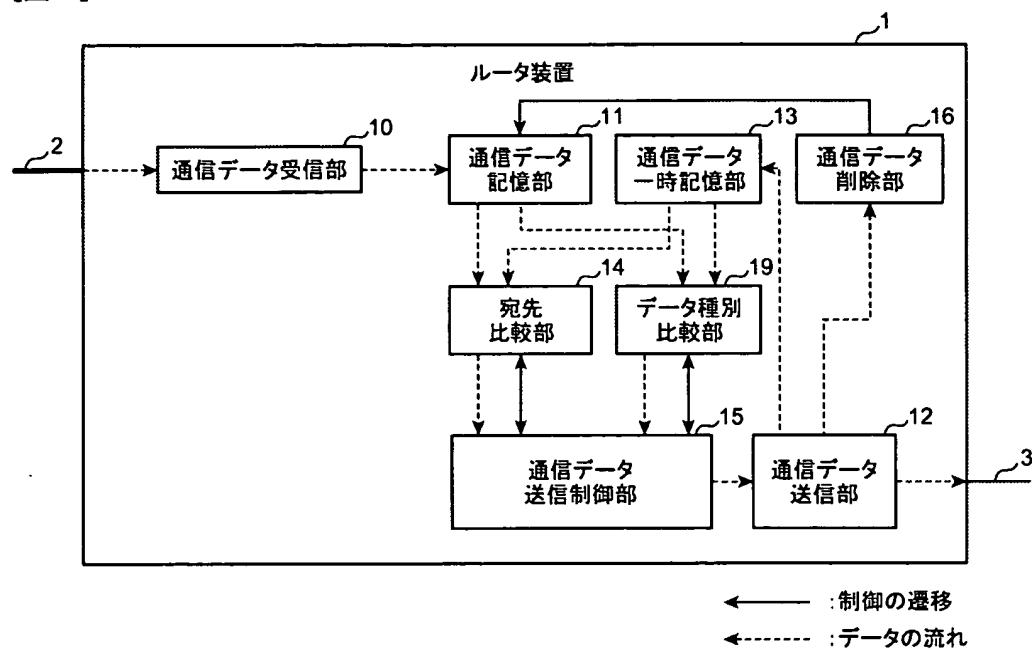
[図31]



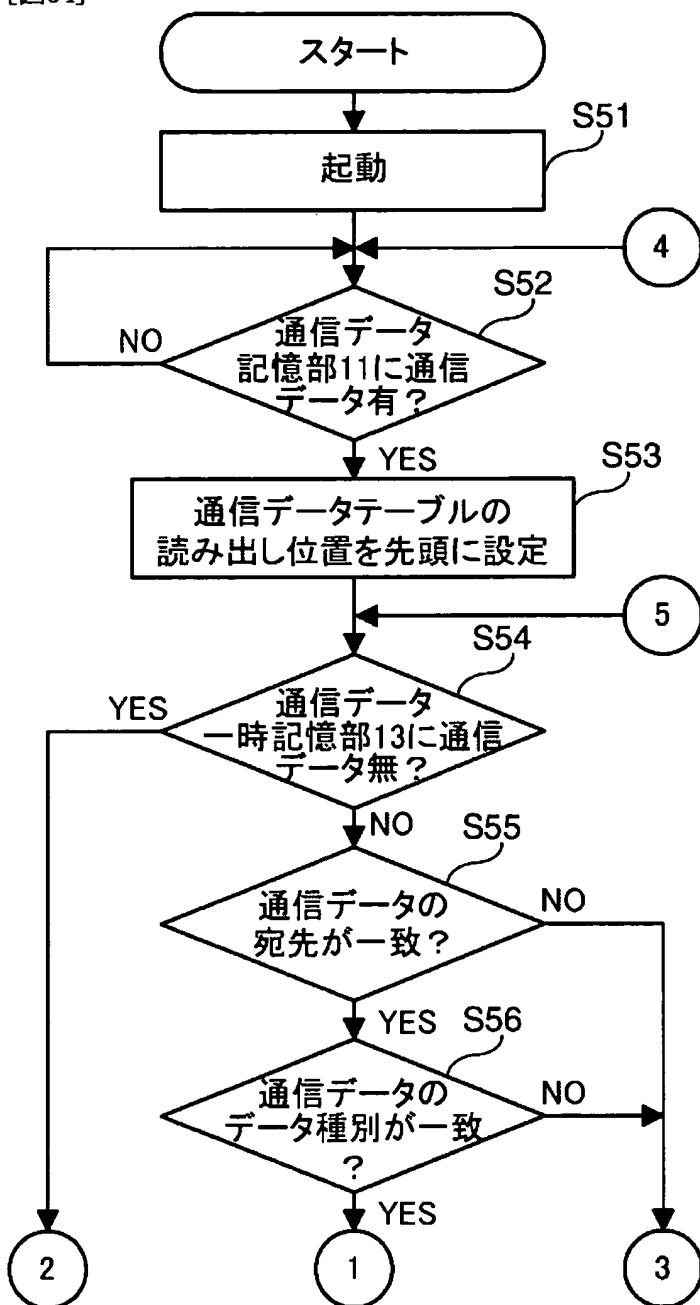
[図32]



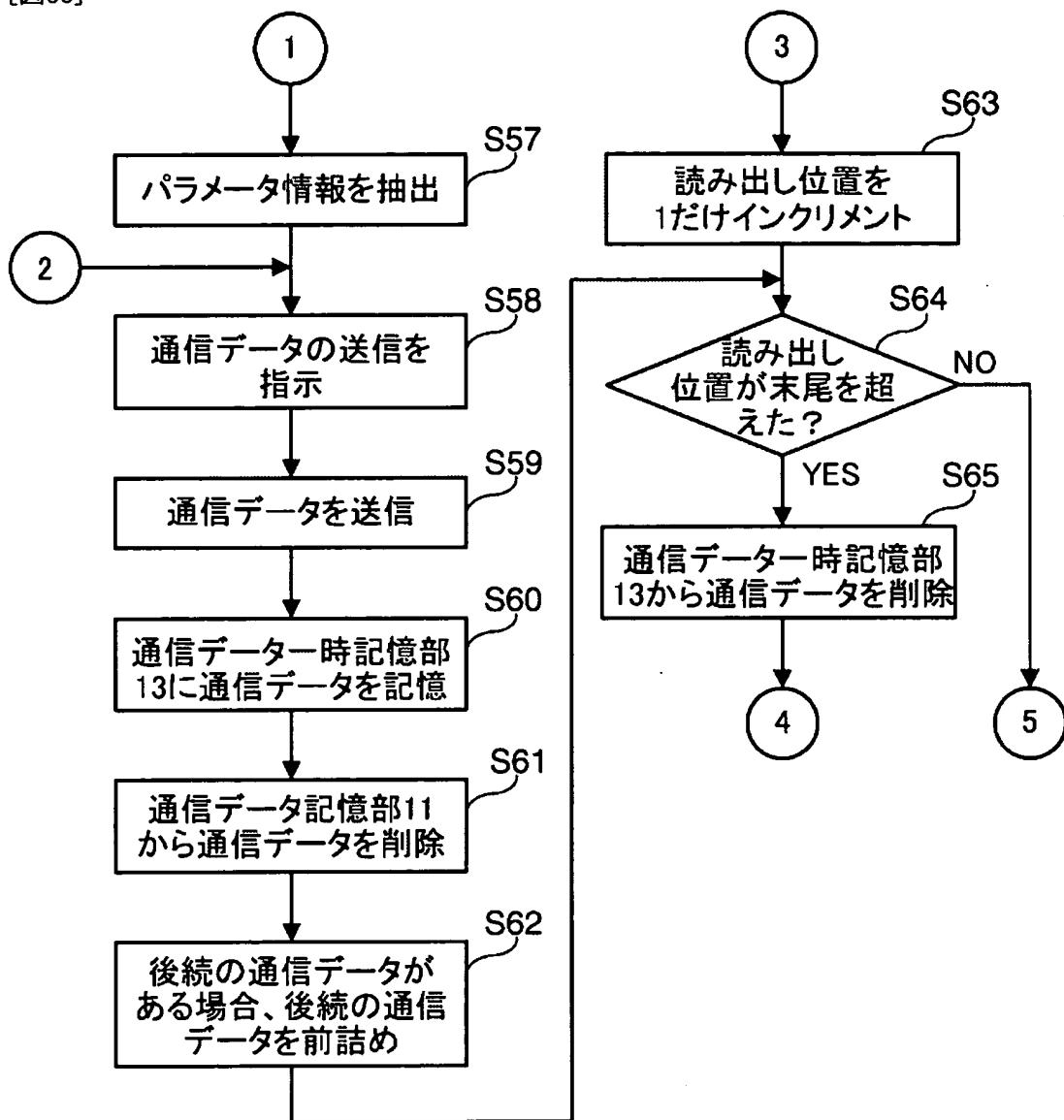
[図33]



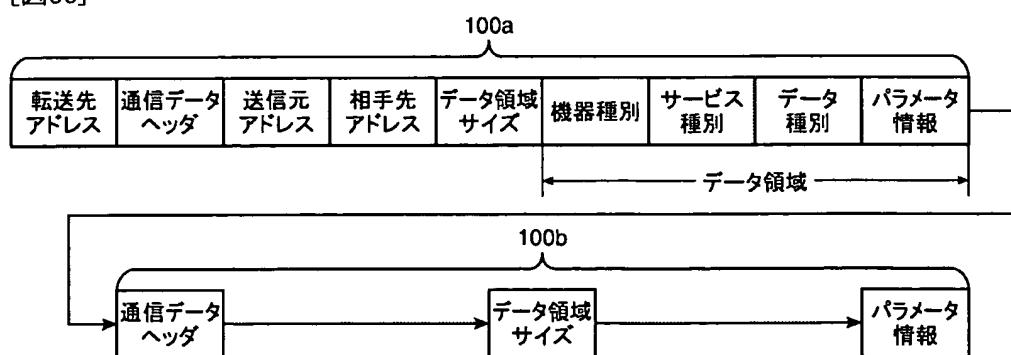
[図34]



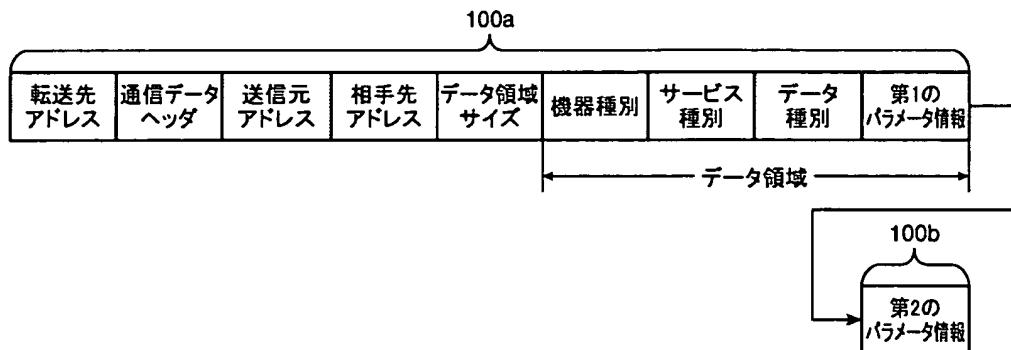
[図35]



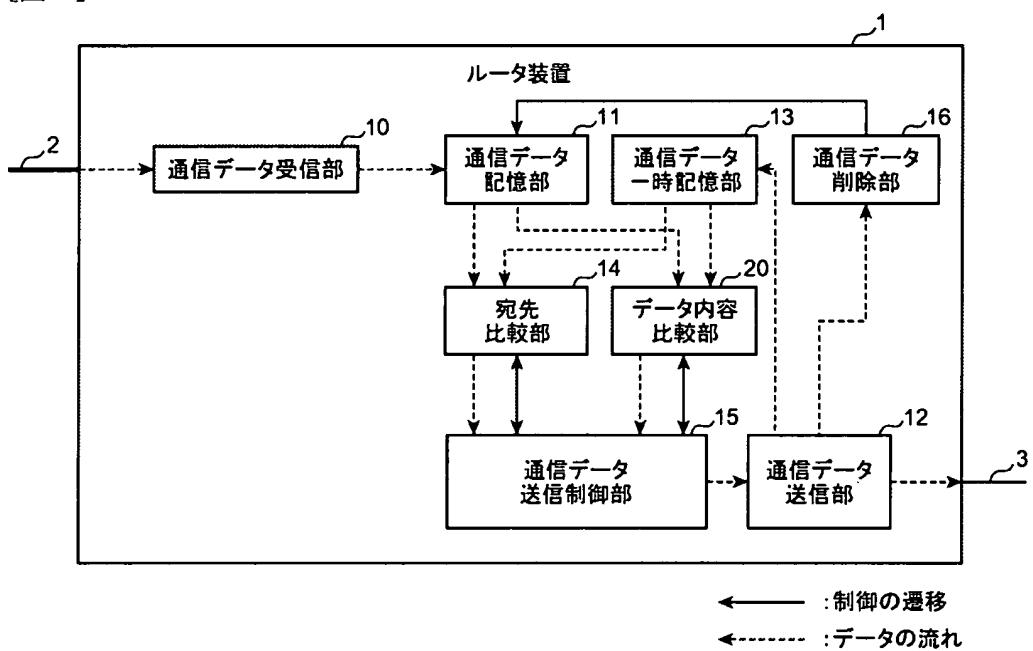
[図36]



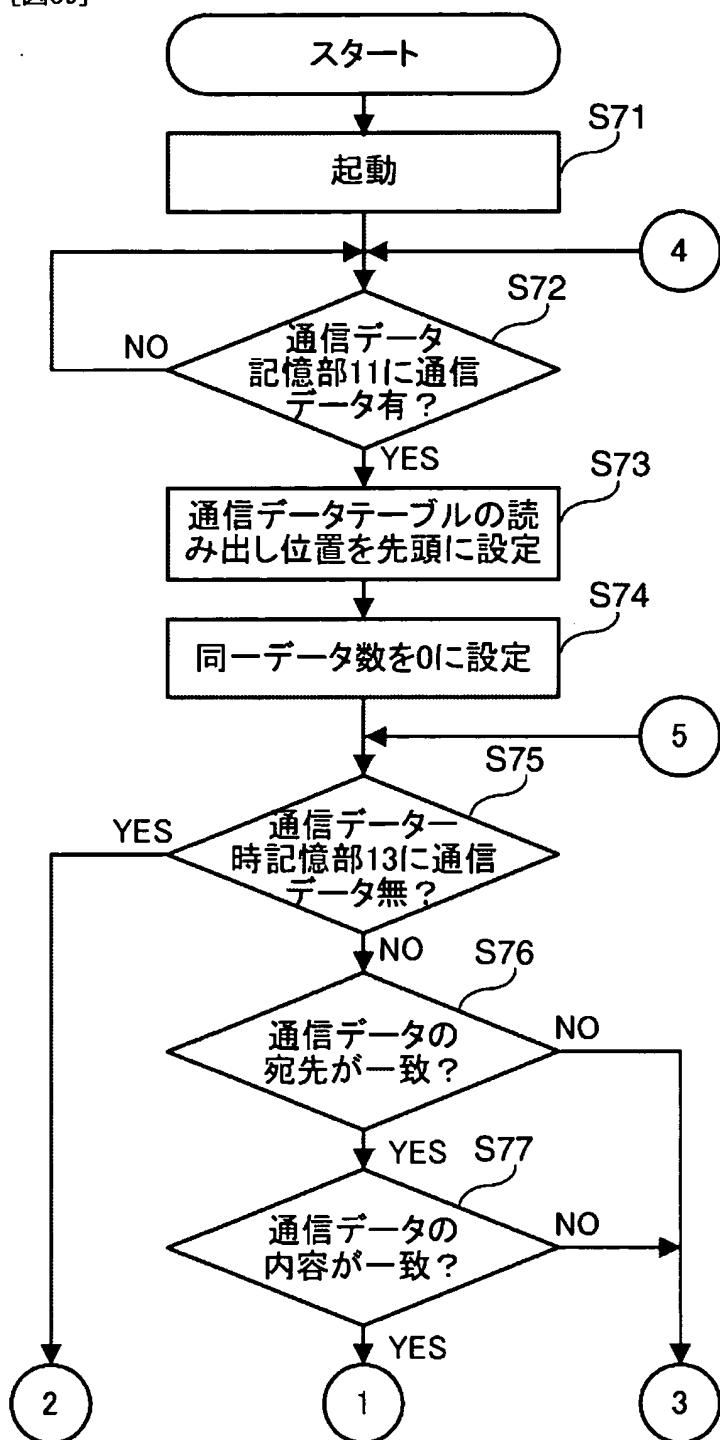
[図37]



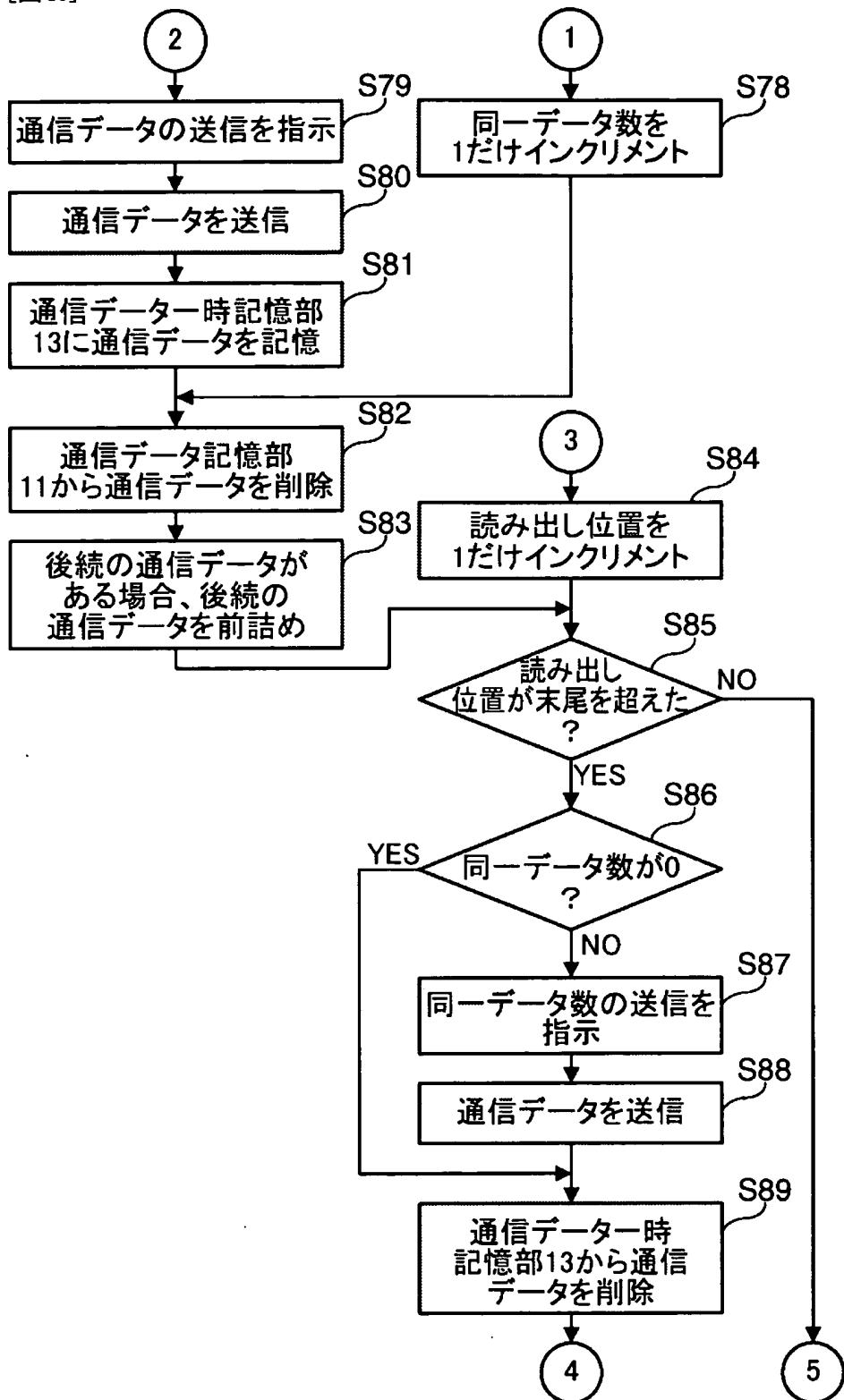
[図38]



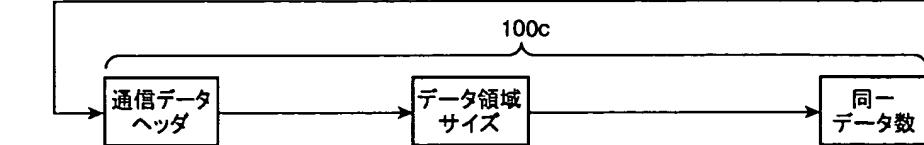
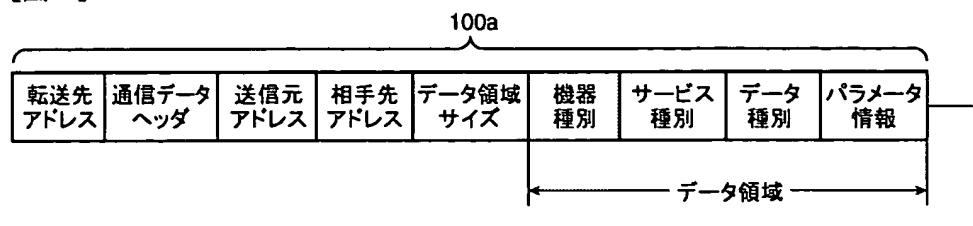
[図39]



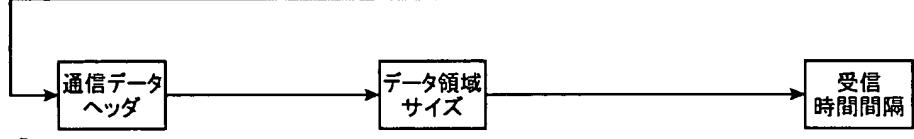
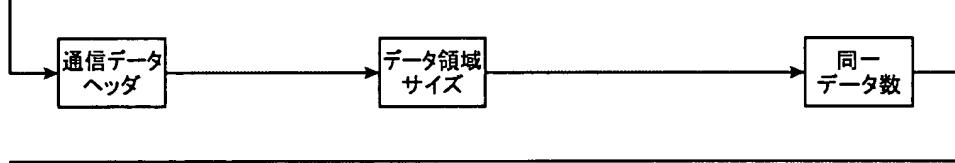
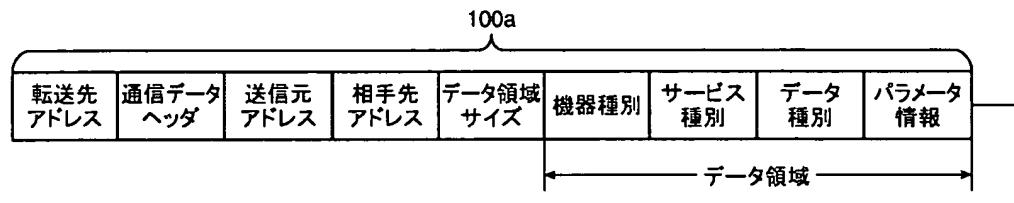
[図40]



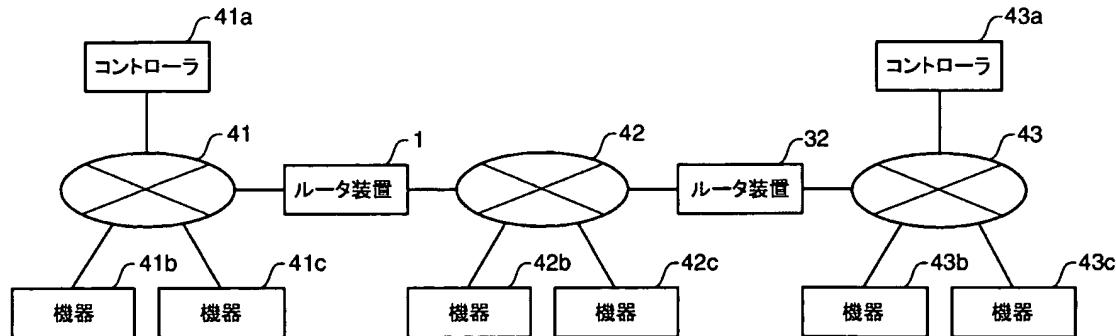
[図41]



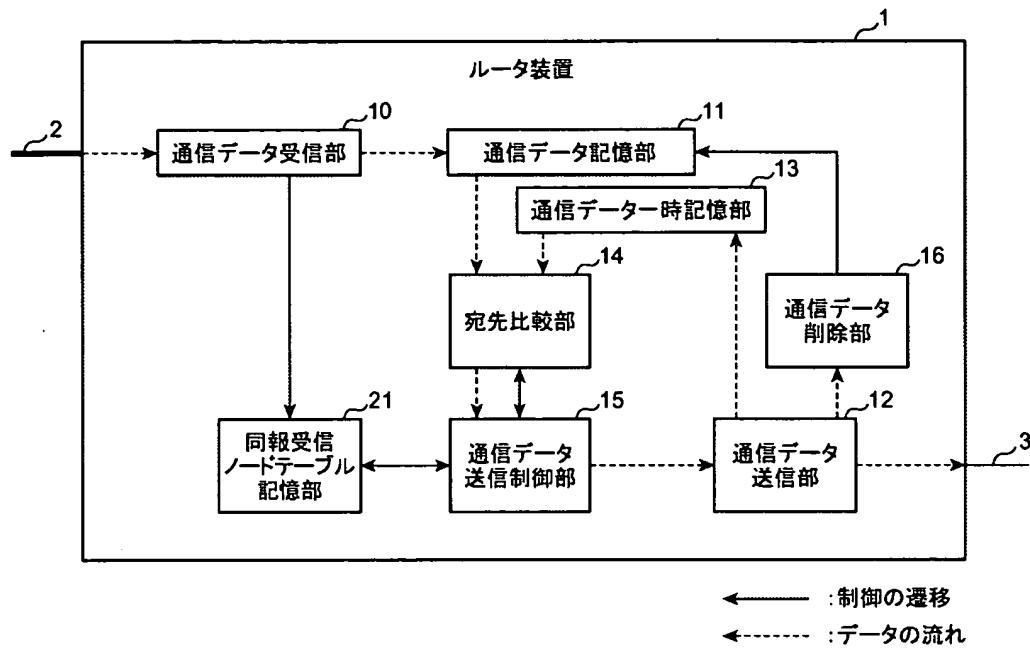
[図42]



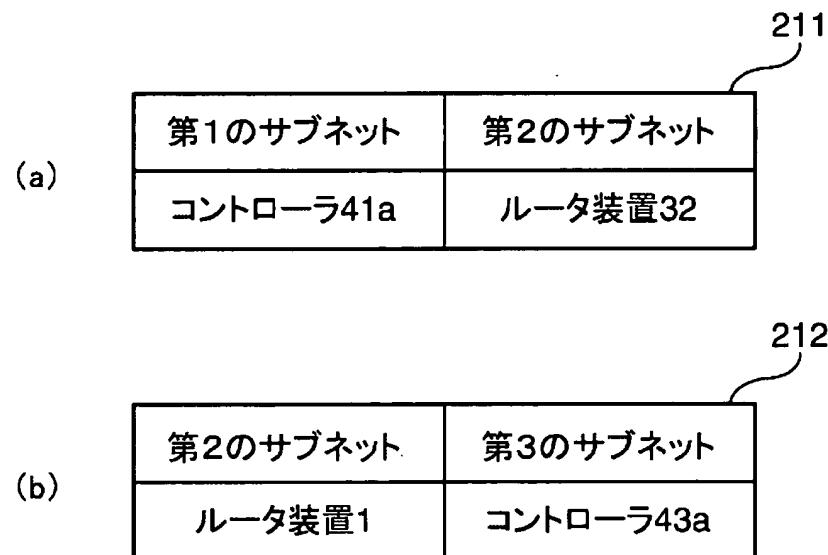
[図43]



[図44]



[図45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H04L12/56, 12/28

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/56, 12/28Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003-141094 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 May, 2003 (16.05.03), Par. Nos. [0035] to [0041]; Figs. 7 to 10 (Family: none)	9
Y		10-15
A		1-8, 17-19
X	JP 2003-229900 A (Mitsubishi Electric Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), Fig. 1 (Family: none)	9
Y		10-15
X	JP 2000-261477 A (NEC Corp.), 22 September, 2000 (22.09.00), Fig. 10 & JP 3376941 B2	9
Y		10-15

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
27 July, 2005 (27.07.05)Date of mailing of the international search report
09 August, 2005 (09.08.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010375

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-232474 A (Mitsubishi Electric Corp.), 22 August, 2000 (22.08.00), Par. Nos. [0002] to [0006], [0009]; Fig. 9 (Family: none)	9,16
Y	JP 2003-15974 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 17 January, 2003 (17.01.03), Figs. 3 to 5, 8, 10 (Family: none)	10,12-15
Y	JP 2002-354556 A (Tomoo SUMI), 06 December, 2002 (06.12.02), Fig. 5 (Family: none)	10
Y	JP 2003-52082 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 February, 2003 (21.02.03), Fig. 2 & WO 2003/15449 A1 & AU 2002/318534 A1 & CN 1539251 A & EP 1416759 A1 & JP 2003-76634 A & US 2003/172136 A1	11
A	JP 2-268046 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 01 November, 1990 (01.11.90), Full text; all drawings (Family: none)	1-8,17-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010375

Box No. II **Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
 2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

• The inventions of claims 1-8, 17-19 relate to a router device wherein at least one piece of communication data transmitted from a first network to a second network is temporarily stored, and the communication data from the first network is transmitted to the second network if the destination of the communication data from the first network agrees with that of the temporary stored communication data or if there is no temporary stored communication data.

The inventions of claims 9-15 relate to a communication device wherein basic data representing (Continued to extra sheet.)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/010375

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

the processing content and included in communication data transmitted through a router device is extracted and interpreted.

· The inventions claim 16 relates to a technique of interpreting the reception time when communication data includes the reception time.
(Concerning claims 9-16, see the note blow.)

These three groups of inventions cannot be considered as a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept.

(Note)

The technical feature common to the inventions of claims 9-16 is a communication device on a second network, of the invention of claim 9, for storing at least one piece of communication data transmitted from a first network through a router device. Such a communication device is well known (refer to the client and the server shown in figure 1 of document A listed below and to the communication device such as hosts 11-13 shown in figure 2 of document B listed below.).

(Claim 9 states that a router device continuously sends communication data of the same destination to the second network. However, this statement specifies a router device and cannot be considered to specify "a communication device" which is the claimed object of claim 9.)

Therefore, the invention of claim 9 makes no contribution over the prior art and is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence.

Consequently, there is no technical feature common to the inventions of claims 9-15 and the invention of claim 16.

(Since there is no technical feature common to the inventions of claims 10-15 referring to claim 9 and the invention of claim 16 referring to claim 9, there is no technical feature common to the inventions of claims 9-15 and the invention of claim 16.)

Document A: JP 2003-229900 A (Mitsubishi Electric Corp.)

15 August, 2003 (15.08.03), Fig. 1.

Document B: JP 2000-2614477 A (NEC Corp.)

22 September, 2000 (22.09.00), Fig. 10.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H04L12/56, 12/28

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl.⁷ H04L12/56, 12/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2003-141094 A (三菱電機株式会社)	9
Y	2003.05.16	10-15
A	第0035段落から第0041段落、第7図から第10図 (ファミリーなし)	1-8, 17-19
X	J P 2003-229900 A (三菱電機株式会社)	9
Y	2003.08.15 第1図 (ファミリーなし)	10-15

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.07.2005

国際調査報告の発送日

09.8.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

玉木 宏治

5 X 3047

電話番号 03-3581-1101 内線 3596

C(続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2000-261477 A (日本電気株式会社)	9
Y	2000. 09. 22 第10図 & JP 3376941 B2	10-15
X	JP 2000-232474 A (三菱電機株式会社) 2000. 08. 22 第0002段落から第0006段落、第0009段落、第9図 (ファミリーなし)	9, 16
Y	JP 2003-15974 A (松下電器株式会社) 2003. 01. 17 第3図から第5図、第8図、第10図 (ファミリーなし)	10, 12-15
Y	JP 2002-354556 A (角 智雄) 2002. 12. 06 第5図 (ファミリーなし)	10
Y	JP 2003-52082 A (松下電器株式会社) 2003. 02. 21 第2図 &WO 2003/15449 A1 &AU 2002/318534 A1 &CN 1539251 A &EP 1416759 A1 &JP 2003-76634 A &US 2003/172136 A1	11
A	JP 2-268046 A (松下電器産業株式会社) 1990. 11. 01 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8, 17-19

第二欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、

2. 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

3. 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第三欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

・請求の範囲1-8, 17-19に係る発明は、ルータ装置において第1のネットワークから第2のネットワークへ送信した通信データの少なくとも1つを一時的に記憶し、第1のネットワークからの通信データの宛先が前記一時的に記憶した通信データの宛先と一致した場合、もしくは、一時的に記憶した通信データが存在しない場合に、前記第1のネットワークからの通信データを第2のネットワークに送信するものである。

・請求の範囲9-15に係る発明は、通信装置において、ルータ装置を介して送信されてきた通信データに含まれる、処理内容を示す基本データを取り出して解釈するものである。

（特別ページへ続く）

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

・請求の範囲 1 6 に係る発明は、通信データが受信時刻を含む場合、受信時刻を解釈するものである。
(請求の範囲 9 - 1 6 については、下記の備考を参照。)

これらの 3 つの発明群が単一の一般的発明概念を形成するように連関している一群の発明であるとは認められない。

(備考)

請求の範囲 9 - 1 6 に係る発明の共通事項は、請求の範囲 9 に係る発明の、ルータ装置を通して第 1 のネットワークから送信されてきた通信データのうち少なくとも 1 つを記憶する、第 2 のネットワーク上の通信装置であるが、このような通信装置は周知である(下記の文献 A の第 1 図のクライアントやサーバ、下記の文献 B の第 2 図のホスト 1.1 - 1.3 などの通信装置を参照)。

(請求の範囲 9 には、ルータ装置が同一宛先の通信データを連続して第 2 のネットワークへ送出するという記載があるが、当該記載は、ルータ装置を特定するものであり、請求の範囲 9 の特許請求の対象である「通信装置」を特定する事項とは認められない。)

したがって、請求の範囲 9 に係る発明は先行技術の域を出ないので、PCT 規則 1.3. 2 の第 2 文の意味において、特別な技術的特徴ではない。

そのため、請求の範囲 9 - 1 5 に係る発明と、請求の範囲 1 6 に係る発明との間に共通な事項はない。

(請求の範囲 9 を引用する請求の範囲 1 0 - 1 5 と、請求の範囲 9 を引用する請求の範囲 1 6 との間に共通な事項はないため、請求の範囲 9 - 1 5 に係る発明と、請求の範囲 1 6 に係る発明との間に共通な事項はない。)

文献 A : JP 2003-229900 A (三菱電機株式会社)

2003. 08. 15, 第 1 図

文献 B : JP 2000-261477 A (日本電気株式会社)

2000. 09. 22, 第 10 図